

Settore Ambiente, energia e tutela del territorio

**PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO
DI VICENZA
(IT_a_ag_00043)**

Conforme al D. Lgs. 194/2005

**"Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e
alla gestione del rumore ambientale"**

Approvato con deliberazione di CC n. 31 del 24/6/2014

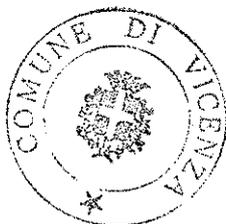
Aggiornamento maggio 2018

APPROVATO CON DELIBERAZIONE DI G.C.
N° 94 DEL 6/6/2018

Assessore alla Progettazione e sostenibilità urbana
Antonio Marco Dalla Pozza

Direttore Settore Ambiente
Dr. Danilo Guardi

Responsabile del procedimento
Dr. Roberto Scalco



Sommario

Introduzione.....	3
1 Descrizione del contesto giuridico e normativo	4
1.1 Legge n.447/1995	4
1.2 D.P.C.M 14/11/1997	4
1.3 Decreto del Ministero dell' Ambiente del 29/11/2000.....	5
1.4 D.Lgs. 194/2005 e Direttiva 2002/49/CE	6
1.5 UNI/TR 11327/2009.....	8
2 Descrizione dell' agglomerato di Vicenza.....	11
2.1 Inquadramento territoriale	11
2.2 Cenni storici	12
2.3 Vicenza città UNESCO	12
3 Descrizione delle sorgenti di rumore	14
3.1 Infrastrutture stradali	14
3.1.1 Autostrada A4.....	14
3.1.2 Autostrada A31.....	14
3.1.3 Rete stradale Provinciale, Regionale e ANAS.....	14
3.1.4 Rete stradale comunale	14
3.2 Infrastrutture ferroviarie	15
4 Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica.....	16
4.1 ⁵ stima dell'effetto degli interventi.....	17
5 Azioni previste da altri strumenti di pianificazione	18
5.1 Piano Urbano della Mobilità di Vicenza.....	18
5.1.1 Trasporto pubblico	18
5.1.2 Interventi sulla viabilità	18
5.1.3 Interventi a favore della ciclabilità.....	19
5.1.4 Identificazione di zone a traffico moderato	19
5.1.5 Altri interventi	20
5.2 Piano di Azione, Tutela e Risanamento dell' Atmosfera della città di Vicenza	20
6 Misure di risanamento acustico considerate nella stesura del Piano di Azione	21
6.1 Infissi ad elevato potere fonoisolante.....	22
6.2 Pavimentazioni stradali antirumore.....	23
6.3 Barriere acustiche.....	24
6.4 Realizzazione di piste ciclabili	25
6.5 Riduzione della velocità dei veicoli	25

6.6 Realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto.....	26
7 Caratterizzazione delle aree critiche.....	28
7.1 Definizione del contorno delle aree critiche.....	28
7.2 Calcolo dell'indice di priorità di intervento.....	30
7.3 Selezione degli interventi.....	31
7.4 Analisi dell'area centrale dell'agglomerato di Vicenza.....	32
7.5 Tipologie di azioni di risanamento previste dal Progetto NADIA.....	33
7.6 Azioni di risanamento attuate nel corso del Progetto NADIA all'interno del territorio dell'agglomerato di Vicenza.....	34
7.6.1 Scuola Elementare Cabianca.....	34
7.6.2 Scuola per l'Infanzia Lattes.....	35
8 Conclusioni.....	36
Bibliografia.....	38
Allegato 1: Tavole tratte dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Vicenza	
Allegato 2: Classifica di priorità	
Allegato 3: Calcolo dell'indicatore CBI	
Allegato 4: Classifica di priorità in funzione del valore dell'indice CBI con indicazione interventi attuati	

Introduzione

Il Piano d'azione dell'Agglomerato Vicenza è stato approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 31 del 24 giugno 2014.

Il presente documento ne costituisce un aggiornamento, secondo quanto previsto dall'art. 4 del D.Lgs. 194/2005 e smi.

Il "Piano d'Azione dell'agglomerato di Vicenza" il cui scopo principale è la definizione, sulla scorta dei risultati ottenuti con l'elaborazione della Mappatura Acustica Strategica, di un programma attuativo delle possibili azioni di risanamento delle aree in cui siano stati individuati problemi derivanti da fenomeni di inquinamento acustico.

Per gli aspetti tecnici relativi alle procedure di calcolo del modello di propagazione, si rimanda agli elaborati della "Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato Vicenza e delle Linee di Trasporto Pubblico Locale " di cui alla deliberazione di Giunta Comunale n. 233 del 5 novembre 2013.

Il *Piano di Azione dell'agglomerato di Vicenza*, redatto ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 194/2005, è strutturato secondo le indicazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare e del rapporto tecnico UNI 11327 del 2009.

1 Descrizione del contesto giuridico e normativo

1.1 Legge n.447/1995

La legge n.447 del 26 ottobre 1995 [1], "Legge quadro sull'inquinamento acustico", ha stabilito i principi fondamentali per la tutela dell'ambiente, abitativo ed esterno, dall'inquinamento acustico. A tale scopo determina le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni e definisce i contenuti essenziali di un Piano di risanamento acustico:

- a) *l'individuazione della tipologia e l'entità dei rumori presenti;*
- b) *l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento;*
- c) *l'individuazione delle priorità, delle modalità e dei tempi per il risanamento;*
- d) *la stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari.*

Fra le disposizioni più importanti prevede il coordinamento di tale strumento con il piano urbano del traffico e con gli altri strumenti di pianificazione previsti dalla legislazione in materia ambientale.

1.2 D.P.C.M 14/11/1997

Il D.P.C.M. 14/11/97 [2] stabilisce che è compito dei Comuni realizzare attività di pianificazione e programmazione sul proprio territorio secondo le modalità previste dalla [1]. Nel D.P.C.M. 14/11/1997 sono indicati:

- i valori limite di emissione, riferiti alle sorgenti fisse;
- i valori assoluti di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti;
- i valori limite differenziali di immissione.

Tali valori riguardano le classi di destinazione d'uso del territorio (Tabella 1) che devono essere adottate dai Comuni. I valori limite assoluti di immissione relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio sono riportati in Tabella 2.

Il D.P.C.M. 14/11/97, in accordo con il D.P.C.M. 01/03/1991 [3], prevede inoltre il rispetto dei valori differenziali di immissione all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione; tale limite è pari a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel tempo di riferimento notturno.

CLASSE I: Aree particolarmente protette Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III: Aree di tipo misto Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV: Aree di intensa attività umana Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V: Aree prevalentemente industriali Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1: Classificazione del territorio comunale.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO	TEMPO DI RIFERIMENTO	
	Diurno (6:00- 22:00)	Notturmo (22:00 - 6:00)
CLASSE I: aree particolarmente protette	50	40
CLASSE II: aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
CLASSE III: aree di tipo misto	60	50
CLASSE IV: aree di intensa attività umana	65	55
CLASSE V: aree prevalentemente industriali	70	60
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione in funzione delle classi di destinazione

1.3 Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29/11/2000

Il DM 29/11/2000 stabilisce i criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore [4]. Il Decreto individua gli obblighi del gestore e stabilisce un criterio per la definizione delle priorità degli interventi. L'allegato 1 del decreto ministeriale prevede che l'area di studio A debba essere suddivisa in n sub-aree A_i tali che la differenza massima tra aree adiacenti sia di 3 dB e sia rispettata la seguente condizione:

$$\bigcup_{i=1}^n A_i = A \quad (1.1)$$

Nota l'estensione delle n sub-aree e la popolazione X presente nell'intera area di studio A si determina la popolazione x_i presente in ognuna di esse attraverso la seguente proporzione:

$$x_i = (X \cdot A_i) / A \quad (1.2)$$

Infine si procede al calcolo dell'indice di priorità IP :

$$IP = \sum R_i (L_i - L_{*i}) \quad (1.3)$$

Dove R_i è dato dalla moltiplicazione di x_i per il coefficiente a . Tale coefficiente a assume valore pari a 3 per scuole ed asili, 4 per ospedali, case di cura e di riposo, mentre la quantità fra parentesi è data dalla differenza, se positiva, tra il livello acustico osservato ed i limiti di legge.

1.4 D.Lgs. 194/2005 e Direttiva 2002/49/CE

La Direttiva 2002/49/CE [5], recepita in Italia dal Decreto Legislativo 194/05 [6], costituisce lo strumento attraverso il quale il Parlamento e il Consiglio dell'Unione Europea hanno voluto attuare una politica volta a conseguire un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente.

L'obiettivo che si pone tale Direttiva è di *evitare, prevenire o ridurre, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale*, definendo le competenze e le procedure per:

- *la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica;*
- *l'informazione del pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti;*
- *l'adozione da parte degli Stati membri dei piani d'azione, allo scopo di evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario, nonché di conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona.*

L'art. 5 stabilisce che nella realizzazione di mappe acustiche e mappature acustiche strategiche devono essere utilizzati i descrittori acustici L_{den} e L_{night} :

- L_{den} , o Livello day-evening-night, è il livello di pressione sonora relativo al tempo di riferimento pari ad un anno, calcolato dalla composizione dei livelli relativi a tre periodi della giornata (giorno pari a 12 ore, sera pari a 4 ore, notte pari ad 8 ore), che gli Stati membri possono adattare alle proprie abitudini di vita;
- L_{night} è il livello di pressione sonora relativo al tempo di riferimento pari ad un anno, calcolato soltanto limitatamente ai periodi notturni; è da utilizzare per la descrizione di particolari effetti sulla salute e conseguenze sociali legati all'esposizione al rumore nel periodo notturno.

L'allegato I del decreto specifica che possono anche essere utilizzati ulteriori descrittori, per valutare particolari condizioni di funzionamento della sorgente o di emissione del rumore: funzionamento per tempo parziale, componenti a bassa

frequenza, tonali o impulsive, necessità di maggiore tutela in periodi specifici, della giornata, della settimana, dell'anno, ecc..

Il livello day-evening-night, L_{den} (dB(A)), è definito, per l'Italia, dalla seguente formula:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(14 * 10^{L_{day}/10} + 12 * 10^{L_{evening}/10} + 8 * 10^{L_{night}/10} \right) \quad (1.4)$$

dove:

- L_{day} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito dalla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno;
- $L_{evening}$ è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito dalla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno;
- L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito dalla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno.

Nell'art.2 del decreto sono definiti i periodi temporali di riferimento dei tre descrittori acustici, L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} :

- dalle 06:00 alle 20:00 il periodo relativo al descrittore L_{day} ;
- dalle 20:00 alle 22:00 il periodo relativo al descrittore $L_{evening}$;
- dalle 22:00 alle 06:00 il periodo relativo al descrittore L_{night} .

Nel caso del calcolo ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, i punti di misura per la determinazione di L_{den} devono essere collocati ad un'altezza dal suolo di $4,0 \pm 0,2$ m (3,8-4,2 m) e sulla facciata più esposta. Se ritenuto necessario, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m, ad esempio nel caso di:

- zone rurali con case a un solo piano,
- elaborazione di misure locali atte a ridurre l'impatto acustico su abitazioni specifiche,
- la mappatura acustica dettagliata di un'area limitata, con rappresentazione dell'esposizione acustica di singole abitazioni.

Il metodo provvisorio di calcolo raccomandato per determinare i descrittori acustici nel caso di rumore da traffico veicolare è il metodo di calcolo nazionale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6)» e nella norma francese «XPS 31-133» [7].

Vengono introdotti inoltre, i concetti di mappatura acustica e mappatura acustica strategica. Quest'ultima è definita dalla direttiva come *una mappa finalizzata alla determinazione globale dell'esposizione al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore, ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona.*

Una mappa acustica strategica deve rappresentare dati relativamente a uno dei seguenti aspetti:

- una situazione di rumore esistente, precedente o prevista in funzione di un descrittore acustico,
- il superamento di un valore limite,
- il numero stimato di abitazioni, scuole e ospedali di una determinata zona che risultano esposti a specifici valori di un descrittore acustico,
- il numero stimato delle persone che si trovano in una zona esposta al rumore.

Tali informazioni dovrebbero essere presentate al pubblico in forma di grafici e dati numerici. Le mappe relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso dal traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale e dai siti di attività industriale:

Al termine della realizzazione delle mappe acustiche strategiche, devono essere trasmessi alla Commissione un insieme di informazioni riportate nell'allegato VI della direttiva; nello specifico, per quanto riguarda il dato di popolazione esposta:

- il numero totale stimato di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, con distinzione fra rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo o dell'attività industriale;
- il numero totale stimato di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, con distinzione fra rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo o dell'attività industriale.

Il decreto non si applica al rumore generato dalla persona esposta o dovuto ad attività militari.

1.5 UNI/TR 11327/2009

La UNI/TR 11327/2009 [8] è un rapporto tecnico che fornisce indicazioni per definire un piano di azione nel rispetto della legislazione vigente [6]. La normativa differenzia fra due differenti tipologie di piano d'azione:

- *strategico*: volto ad impostare scelte strategiche.
- *progettuale*: volto a definire le caratteristiche progettuali degli interventi da realizzare.

Il piano strategico definisce le linee di indirizzo secondo cui attuare il risanamento acustico, specificando i criteri generali della pianificazione e la progettazione degli interventi.

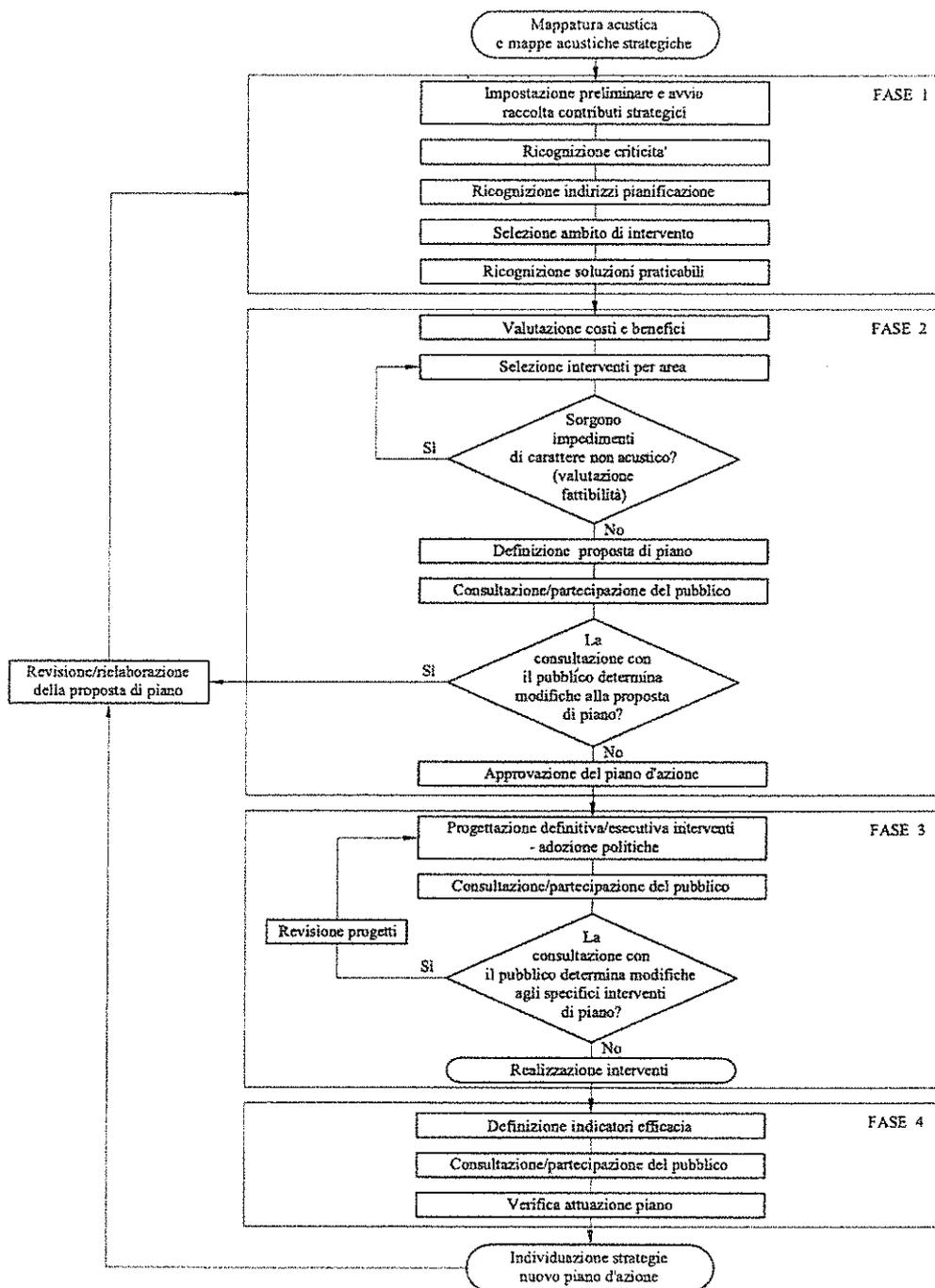


Figura 1: Diagramma di flusso per l'elaborazione del Piano di Azione.

Il piano progettuale definisce gli interventi con un maggior dettaglio, in modo tale da fornire una stima più accurata dei costi e dei benefici indotti. In entrambi i casi, il piano di azione deve tenere in considerazione le risorse disponibili, cercando di ottimizzarle attraverso valutazioni costo/benefici.

Nei casi più complessi il piano di azione contiene aspetti di entrambe le tipologie di piano: in questi casi le attività sono organizzate secondo il diagramma di flusso riportato in Figura 1. Nell'elaborazione del piano di azione strategico la fase 1 è trattata nel dettaglio mentre la fase 2 è in forma semplificata. Nel piano di azione

strategico la fase 2 è trattata in sintesi, mentre le altre sono analizzate nel dettaglio.

La norma fornisce inoltre delle indicazioni utili per la selezione degli ambiti di intervento, ovvero delle aree critiche verso cui indirizzare il Piano di Azione. Per aree critiche si intendono le porzioni di territorio caratterizzate da un superamento dei limiti e per le quali è prevedibile un unico intervento di risanamento. La definizione degli ambiti di intervento, necessaria per ottimizzare le risorse economiche a disposizione del Piano, dovrebbe essere eseguita sulla base dei criteri riportati in Tabella 3.

Gravità	Privilegiano gli interventi da effettuarsi in aree dove gli effetti dell'inquinamento acustico sono più gravi
Urgenza	Privilegiano gli interventi nelle aree dove sia necessario intervenire prima di una data stabilita (es. disponibilità di finanziamenti ad hoc per interventi in alcune aree)
Efficienza	Privilegiano gli interventi dove, a parità di risorse impiegate, si ottengono i risanamenti più consistenti
Efficacia	Escludono gli interventi in quelle aree dove le soluzioni ipotizzate producano risultati parziali
Opportunità	Tengono conto, in maniera generalmente qualitativa, di considerazioni che rendono fortemente indesiderata la realizzazione di un determinato intervento.

Tabella 3: Criteri di selezione dell'ambito di intervento

La selezione dell'intervento di risanamento più adatto per ogni area critica dovrebbe invece guidata dai criteri riportati in Tabella 4.

Urgenza	Privilegiano gli interventi che possono essere realizzati in tempi brevi (es. disponibilità di finanziamenti ad hoc per interventi in alcune aree)
Efficienza	Privilegiano gli interventi dove, a parità di risorse impiegate, si ottengono i risanamenti più consistenti
Efficacia	Privilegiano gli interventi che raggiungono il maggior livello di protezione dal rumore inteso come eliminazione delle criticità.
Opportunità	Tengono conto, in maniera generalmente qualitativa, di considerazioni che rendono fortemente indesiderata la realizzazione di un determinato intervento.

Tabella 4: Criterio per la selezione degli interventi per ogni area critica

2 Descrizione dell'agglomerato di Vicenza

Di seguito sono descritte sinteticamente le caratteristiche territoriali, storiche e le principali infrastrutture che interessano l'agglomerato di Vicenza.

2.1 Inquadramento territoriale

La città di Vicenza si colloca nella pianura veneta allo sbocco del corridoio alluvionale interposto tra i Monti Berici, articolato complesso collinare che delimita morfologicamente il confine meridionale della città, e il sistema montuoso dei Monti Lessini a ovest.

Il nucleo urbano si è sviluppato originariamente su un'altura alluvionale alla confluenza di due importanti vie d'acqua, i fiumi Retrone e Bacchiglione che la percorrono da nord a sud, andando progressivamente ad ampliare la propria superficie con l'inclusione di porzioni sempre maggiori di campagna.

Attualmente la superficie comunale occupa un'area pari a 80,49 kmq, in prevalenza pianeggianti, con un rilievo di modesta entità costituito da Monte Berico. L'altitudine media sul livello del mare è di 39,37 metri.

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) è pari a 4,07 kmq, corrispondenti al 5,06% dell'estensione territoriale comunale; i boschi occupano un'area di 2,57 kmq (3,19% sulla superficie totale), i corsi d'acqua (fiumi, canali, fossati ecc.) risultano pari a 1,27 kmq (1,58% sul totale di superficie).

Il 33,66 % del territorio è costituito dal centro abitato, con presenza di edifici residenziali, commerciali, direzionali e servizi; la superficie industrializzata corrisponde al 6,40% sul totale della superficie comunale, con le zone industriali Ovest e commerciale Est (5,15 kmq totali).

I confini amministrativi sono definiti a nord dai comuni di Dueville , Caldogno e Monticello Conte Otto; a nord-est da Bolzano Vicentino; a est dai comuni di Quinto Vicentino e Torri di Quartesolo; a sud da Longare ed Arcugnano; a sud-ovest da Altavilla Vicentina; a ovest da Creazzo e Monteviale; a nord, infine, dal comune di Costabissara.

Le frazioni del Comune di Vicenza sono 15: Anconetta, Bertesina, Bertesinella, Campedello, Borgo Casale, Debba, Longara, Maddalene, Ospedaletto (frazione divisa tra il capoluogo e il comune di Bolzano Vicentino), Polegge, San Pietro Intrigogna, Santa Croce Bigolina, Sant'Agostino (parte nel comune di Vicenza, parte in quello di Altavilla Vicentina e parte nel comune di Arcugnano), Tormeno (frazione divisa tra il capoluogo e il comune di Arcugnano) e Settecà.

La popolazione residente al 31/12/2011 è di 115.665 abitanti.

2.2 Cenni storici

Vicenza romana, sorta sulle preesistenze di un insediamento della seconda Età del Ferro, fu uno dei "municipia" che conservavano una larga autonomia rispetto al potere centrale di Roma, con un'estensione territoriale ben delimitata i cui confini si spingevano a ovest verso il territorio di Verona fino al Chiampo; a est verso il territorio di Asolo e di Padova e a sud-ovest in prossimità di quello di Este.

Intorno al Mille comincia a delinearsi "l'antica città di forma rotonda con muraglie altissime e molto antiche", intorno alla quale scorreva da Portanova a Pusterla e a San Pietro fino al macello, il Bacchiglione; "mentre da porta S.Felice, al Portone del Luzzo, a Berga e nuovamente al macello, le scorreva intorno il Bacchiglioncello".

L'accesso alla città era garantito da otto porte, con quattro ingressi principali alla città: la Porta San Pietro, il Portone di Pusterla, la Portanova (chiamata successivamente di S.Lorenzo) e il Portone di Berga.

Al di fuori delle mura verso il Mille si sviluppò una nuova fascia cittadina, quella dei Borghi, inizialmente cinque (di porta San Pietro, di Porta Berga, di Portanova, di porta Pusterla e di porta San Felice), cui si aggiunse in epoca scaligera il borgo di San Rocco.

Con il progressivo sviluppo della società, nel corso del XIII secolo, le vie dei Borghi assunsero una propria precisa configurazione giuridica e territoriale di "città allargata" con lo sviluppo di un tessuto urbano esteso al di fuori delle mura.

Una terza fascia principalmente rurale ed esterna all'antica città rotonda circondata dal reticolo fluviale, costituito dalla fascia delle "Culturae" venne ad ampliare ulteriormente l'ambito territoriale della città.

Intorno alla metà del XIV secolo la cinta muraria scaligera definisce un nuovo perimetro urbano intorno ai borghi di maggiore importanza, conferendo alla città quella matrice medievale che rimarrà invariata fino alla seconda metà del Quattrocento.

Con il riconoscimento della supremazia della Serenissima Repubblica di Venezia, a partire dal XV secolo la città medievale si espande e si arricchisce di nuove costruzioni tardogotiche e rinascimentali.

In questo contesto si inserisce l'opera e il genio di Andrea Palladio, che "opera nella città imprimendo a questa una configurazione architettonica altamente significativa". "Palladio ha ridisegnato Vicenza; Vicenza si è identificata con le forme del Palladio" [9], [10].

2.3 Vicenza città UNESCO

Il 15 dicembre 1994 Vicenza è stata inserita nella lista dei beni "patrimonio dell'umanità", nella quale sono iscritti i ventitré monumenti palladiani del centro storico e tre ville site al di fuori dell'antica cinta muraria.

La città del Palladio costituisce "una realizzazione artistica eccezionale per i numerosi contributi architettonici di Andrea Palladio che, integrati in un tessuto storico, ne determinano il carattere d'insieme.

La città e le opere del Palladio hanno inoltre esercitato una forte influenza sulla storia dell'architettura, dettando le regole dell'urbanesimo nella maggior parte dei paesi europei e del mondo intero".

A Vicenza sono presenti 39 monumenti protetti e l'intero centro storico della città è considerato dall'UNESCO patrimonio dell'umanità [11].

3 Descrizione delle sorgenti di rumore

3.1 Infrastrutture stradali

3.1.1 Autostrada A4

Il territorio comunale è interessato marginalmente dall'attraversamento dell'autostrada A4 *Serenissima* Torino-Trieste, di competenza della Società Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova S.p.A. L'infrastruttura è dotata di tre corsie per senso di marcia e consente di collegare Vicenza ad ovest con Verona, ed ad Est con Padova.

3.1.2 Autostrada A31

Ad est ed esternamente all'area urbana dell'agglomerato di Vicenza transita un tratto dell'autostrada A31 *della Val d'Astico*. L'autostrada è dotata di due corsie per senso di marcia e transita al di fuori dell'area dell'agglomerato di Vicenza. Alla data di realizzazione della presente relazione erano ancora in corso i lavori per il completamento dell'infrastruttura verso sud, in modo tale da garantire l'interconnessione con la SS434 *Transpolesana*.

3.1.3 Rete stradale Provinciale, Regionale e ANAS

Oltre all'Autostrada A4, all'interno dell'area urbana dell'agglomerato di Vicenza sono presenti brevi tratti di infrastrutture di trasporto stradali gestite dalla Provincia di Vicenza e dalla Regione Veneto.

3.1.4 Rete stradale comunale

La descrizione della rete viaria urbana è ripresa dal Piano Urbano della Mobilità del Comune di Vicenza [12]. La struttura della rete viaria urbana di Vicenza può essere schematizzata nei seguenti tre elementi:

- Il sistema dei tre anelli viari;
 - l'anello della cerchia delle mura del 1.200,
 - l'anello dei viali, che delimita la città storica,
 - la circonvallazione esterna;
- gli assi radiali di penetrazione, prosecuzione delle direttrici extraurbane all'interno della conurbazione;
- i due collegamenti (a doppia carreggiata) con gli svincoli autostradali di Vicenza est e Vicenza ovest:
 - l'asse di viale degli Scaligeri (Vicenza ovest) direttamente collegato con la circonvallazione esterna;
 - l'asse di viale della Serenissima (Vicenza est) collegato con la SR11 e - tramite via A. Moro- con la strada di Bertolina.

Nel centro storico di Vicenza è presente una zona a traffico limitato (ZTL) caratterizzata da 8 varchi di ingresso controllati tramite telecamere per 24 ore. All'interno delle aree ZTL possono accedere:

- veicoli autorizzati immatricolati o utilizzati da residenti o da domiciliati nella zona soggetta a limitazione solo per accedere o recedere da aree private di sosta;
- veicoli al servizio di persone invalide munite di apposito contrassegno;
- veicoli adibiti al pronto soccorso e personale medico;
- veicoli della Polizia Locale, delle forze di Polizia dello Stato, dei Vigili del Fuoco;
- veicoli adibiti ad altri servizi di pubblico interesse;
- veicoli che l'Amministrazione ritiene opportuno autorizzare, in relazione a motivate esigenze.

3.2 Infrastrutture ferroviarie

L'area urbana dell'agglomerato di Vicenza è interessata da tre linee ferroviarie gestite da RFI. La più importante è la linea ferroviaria *fondamentale* Milano-Venezia e che in futuro dovrebbe essere affiancata dalla linea ad alta velocità ed ad alta capacità Verona-Venezia (al momento della realizzazione della presente relazione completata solamente nel tratto fra Padova a Venezia).

Oltre alla precedente sono presenti la linea ferroviaria *complementare* Vicenza-Treviso e la linea non elettrificata Vicenza-Schio.

4 Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica

Le metodologie ed i risultati dell'attività di mappatura acustica strategica, sono descritti nel dettaglio nel documento "Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato Vicenza", consultabile on-line [13].

In Tabella 5 e in Tabella 6 sono riportati i valori dell'indicatore popolazione esposta a rumore relativamente agli indicatori L_{den} ed L_{night} .

Indicatore L_{den}	Popolazione	
	Numero di abitanti	Percentuale (%)
<55	31.900	31,9
55-59	19.500	19,5
60-64	15.800	15,8
65-69	18.900	18,9
70-74	12.000	12,0
>75	2.000	2,0

Tabella 5: Indicatore popolazione esposta a rumore approssimato al centinaio di unità per l'indicatore L_{den}

Indicatore L_{night}	Popolazione	
	Numero di abitanti	Percentuale (%)
<50	46.300	46,3
50-55	15.800	15,8
55-59	18.300	18,3
60-64	15.300	15,3
65-69	3.800	3,8
>70	500	0,5

Tabella 6: Indicatore popolazione esposta a rumore approssimato al centinaio di unità per l'indicatore L_n

4.1 Stima dell'effetto degli interventi attuati

Il Piano d'Azione prevede una serie di interventi:

- realizzazione di barriera fonoassorbente;
- stesa di asfalto fonoassorbente e tradizionale;
- riduzione della velocità dei veicoli;
- sostituzione degli infissi;
- realizzazione di piste ciclabili;
- realizzazione di nuovi assi stradali;
- attuazione del PUM.

L'insieme degli interventi attuati è di circa il 40% rispetto alla classificazione delle priorità approvate nel giugno 2014, mentre riferiti al CBI possiamo stimare un riduzione complessiva della popolazione esposta del 10% distribuito sulle classi di riferimento L_{den} e L_{night} delle tabelle 5 e 6.

Tale valore dovrà essere verificato in sede di revisione della mappatura acustica strategica.

L'elenco completo degli interventi, per sito, è riportato nell'allegato 4.

5 Azioni previste da altri strumenti di pianificazione

5.1 Piano Urbano della Mobilità di Vicenza

Con deliberazione di CC n. 48 del 22/10/2012 il Comune di Vicenza ha approvato il Piano Urbano della Mobilità di Vicenza [12]. Il Piano è previsto dalla normativa vigente in realtà urbane complesse caratterizzati da una popolazione superiore alle 100.000 unità. Il periodo di validità di questo strumento di programmazione comprende quello del presente Piano di Azione. Pertanto nella pianificazione degli interventi di risanamento acustico nelle aree critiche sono state considerate le misure previste dal Piano Urbano della Mobilità.

5.1.1 Trasporto pubblico

Il Piano prevede di ridurre il carico di traffico delle vie di trasporto rafforzando fortemente la mobilità con TPL. A tale scopo sono definite le seguenti misure:

- adozione del cadenzamento ogni 10' per 6 linee urbane principali di trasporto pubblico. **Intervento attuato;**
- realizzazione di tre linee ad alta mobilità (LAM) caratterizzate da un percorso consolidato, protetto ed attrezzato. **Intervento parzialmente attuato;**
- completamento delle corsie preferenziali lungo Via Milano, Via Trieste, Via Risorgimento e Via Cairoli. **Interventi attuato ad eccezione di Viale Risorgimento e Via Cairoli.**
- incremento delle aree di sosta nell'area dell'Ospedale. **Intervento non attuato**

Inoltre nel Piano Urbano della Mobilità sono previste delle modifiche sugli schemi di circolazione per creare delle discontinuità negli itinerari di attraversamento del centro per il traffico automobilistico. Tali interventi consentirebbero di velocizzare e rendere più facilmente pianificabile il regolare transito del trasporto pubblico locale. Tali azioni potranno anche consistere in estensioni delle zone a traffico limitato.

5.1.2 Interventi sulla viabilità

Nel Piano sono stati previsti interventi sulla mobilità che possono contribuire a ridurre il traffico e di conseguenza le emissioni acustiche della rete stradale comunale. Gli interventi che potranno avere i maggiori impatti dal punto di vista acustico sono:

1. *Realizzazione della Variante Pasubio:* Consente di ridurre il traffico sulla Strada del Pasubio. **Opera in fase di cantierizzazione;**
2. *Realizzazione della Variante Marosticana.* **Intervento non attuato;**
3. *Due lotti della tangenziale nord.* Con tale intervento si intende la realizzazione dei collegamenti Pasubiana-Marosticana e Marosticana-variante di Ospedaletto della Postumia. **Intervento non attuato;**

4. *Prolungamento Martiri delle Foibe*. Tale intervento consente di realizzare gli interventi di preferenziazione del trasporto pubblico locale e la viabilità del nuovo Tribunale. . **Intervento attuato;**
5. *Scavalco ferroviario S.Lazzaro – Sant'Agostino e chiusura Via Ferreto de Ferreti*. Su quest'ultimo tratto sarà consentito il traffico del trasporto pubblico locale e ciclabile. **Intervento non attuato;**
6. *Collegamento Div.Julia-Cappuccini*
7. *Realizzazione di una nuova infrastruttura stradale lungo l'ex binario FTV e relativa ristrutturazione nodo via Milano*. Tale intervento renderà possibile la realizzazione degli interventi di preferenziazione del trasporto pubblico locale. **Intervento non attuato.**

5.1.3 Interventi a favore della ciclabilità

In tale categoria di azioni sono comprese tutte le misure atte ad incrementare l'uso della bicicletta da parte della popolazione per gli spostamenti interni. Fanno parte di questi interventi:

1. Protezione del nodo Margherita-Giurolò;
2. Protezione dell'asse di Via Cairoli. **Interventi attuato;**
3. L'alleggerimento dell'itinerario di contrà Vittorio Veneto. **Interventi attuato;**
4. la ristrutturazione del nodo della stazione e realizzazione del collegamento Ponte Alto-Stazione sul ex binario FTV; . **Intervento da attuarsi con la realizzazione della linea AC**
5. Limitazione al traffico ciclabile e al trasporto pubblico del ponte su via de Ferretti;

Tali azioni hanno come obiettivo complementare anche la riorganizzazione della circolazione nell'area centrale di Vicenza e la velocizzazione/regolazione del trasporto pubblico locale.

Nel Piano è stata inoltre identificata la Rete Ciclabile Strategica, necessaria per individuare gli itinerari portanti della rete ciclabile attraverso criteri di *attrattività, continuità, riconoscibilità e brevità*.

La Rete Ciclabile Strategica è costituita da 12 percorsi radiali, necessari per coprire le direttive principali di penetrazione e 2 percorsi anulari.

5.1.4 Identificazione di zone a traffico moderato

Al fine di favorire ulteriormente l'utilizzo della bicicletta da parte dei residenti, il Piano prevede di adottare una limitazione della velocità a 30 km/h nell'intera area urbana compresa all'interno della circonvallazione esterna. Un intervento di tale tipo interesserebbe la totalità dell'area urbana dell'agglomerato di Vicenza escludendo le sole zone prospicienti Viale Riviera Berica e gli assi stradali principali (Figura 2).

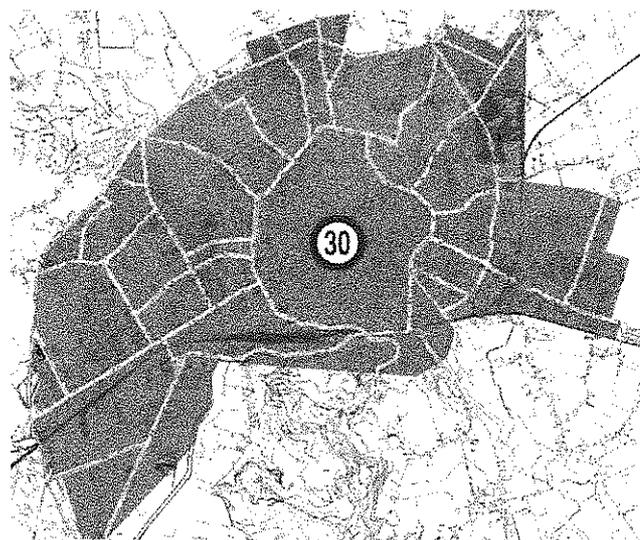


Figura 2: Individuazione delle zone a traffico moderato nel comune di Vicenza

5.1.5 Altri interventi

Altri interventi previsti dal Piano che hanno conseguenze limitate sulla viabilità e conseguentemente sull'impatto acustico della rete stradale hanno come finalità l'incentivazione di :

- Car sharing;
- Mobilità elettrica sostenibile. **Interventi attuato mediante l'installaizone di n. 4 colonnine di ricarica per veicoli elettrici;**
- Applicazione di controlli più severi sul rispetto delle regole di circolazione;
- Educazione e formazione alla mobilità sostenibile.

5.2 Piano di Azione, Tutela e Risanamento dell'Atmosfera della città di Vicenza

la Regione Veneto con deliberazione di Giunta n. 836 del 6 agosto 2017, ha approvato il "Nuovo Accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano" link: http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/file-e-allegati/pm10-2017_informazione-al-pubblico/DGR%20836_2017.pdf

6 Misure di risanamento acustico considerate nella stesura del Piano di Azione

Le aree critiche dell'area urbana dell'agglomerato di Vicenza sono state suddivise in:

- *Edifici Residenziali*; Insieme di edifici ad uso residenziale caratterizzati da un superamento dei limiti acustici;
- *Edifici Sensibili*: Ospedali, Case di Cura, Case di Riposo, Scuole.

Le aree rurali non sono considerate dallo studio in quanto l'impatto delle sorgenti ivi presenti è stato ritenuto trascurabile rispetto a quanto osservato nell'area urbana (Figura 3).



Figura 3: In verde si riporta l'area oggetto del presente Piano di Azione. In celeste l'area complessiva dell'agglomerato di Vicenza

Nei paragrafi successivi sono descritte brevemente le azioni di risanamento considerate nella redazione del Piano di Azione dell'agglomerato di Vicenza. In Tabella 7 sono riportati i costi e la fattibilità di ogni intervento di risanamento in funzione del campo di applicazione della misura.

6.1 Infissi ad elevato potere fonoisolante

Le azioni finalizzate al miglioramento delle proprietà di fonoisolamento degli edifici dovrebbero essere considerate solo se le altre misure di risanamento acustico sono inefficaci o eccessivamente costose. Infatti tali interventi non possono essere considerati completamente efficienti in quanto non hanno alcuna influenza sul rumore emesso dalla sorgente stradale o sulla sua propagazione. I giardini, i balconi e le altre aree di pertinenza degli edifici non risentono degli effetti dell'installazione degli infissi ad elevato potere fonoisolante.

In commercio sono disponibili infissi caratterizzati da valori dell'indice di valutazione del potere fonoisolante R_w superiori a 40 dB. Nel piano sono state considerate due diverse tipologie di infissi: standard e autoventilati. La seconda tipologia prevede l'installazione di un impianto di aerazione in grado di garantire il ricambio dell'aria interna senza aprire le ante della finestra. L'impianto di aerazione preleva aria dall'ambiente esterno attraverso un condotto tortuoso le cui pareti sono rivestite di materiale fonoassorbente (Figura 4).

Entrambe le tipologie di infissi sono considerate in grado di risanare completamente le situazioni di superamento dei limiti normativi.

Il costo di una finestra standard ad elevato potere fonoisolante (450 €/m²) è stato ricavato dai prezzari ufficiali della Regione Veneto; nel caso in cui sia prevista l'installazione del sistema autoventilante il costo è stato aumentato di 200 €/m² [14].

I benefici di interventi di questo tipo non sono limitati alla riduzione dell'inquinamento acustico all'interno delle abitazioni; spesso tali interventi migliorano anche le caratteristiche di isolamento termico riducendo i consumi energetici e aumentando il valore all'immobile; se le prestazioni energetiche sono sufficienti si può usufruire degli incentivi fiscali previsti dalla legislazione nazionale.

La Legge n. 205 del 27 dicembre 2017 (Legge di Bilancio 2018) ha prorogato la detrazione fiscale sull'IRPEF al 50% per gli interventi di sostituzione degli infissi sostenute dal 1.1.2018 al 31.12.2018, per un limite massimo di detrazione ammissibile di 60.000 € per unità immobiliare, ripartite in 10 rate annuali di pari importo.

Tali agevolazioni sono destinate a tutti i contribuenti che sostengono le spese di riqualificazione energetica e posseggono un diritto reale sulle unità immobiliari costituenti l'edificio; l'intervento per rientrare nelle detrazioni dell'ecobonus in questione deve assicurare un valore di trasmittanza termica (U_w) inferiore o

uguale al valore di trasmittanza limite riportato in tabella 2 del D.M. 26 gennaio 2010*.

Tale operazione se effettuata su larga scala può comportare costi notevoli, che potrebbero essere ridotti attraverso bandi pubblici ai quali far partecipare aziende o associazioni di categoria (gruppi d'acquisto). Seguendo tale modalità sarebbe possibile risparmiare sul singolo costo del serramento e si avrebbe un maggiore controllo sui serramenti installati.

Infatti, ampliando le dimensioni dell'ordine di acquisto dei serramenti fa sì che si ottengano sconti maggiori sul costo del singolo prodotto.

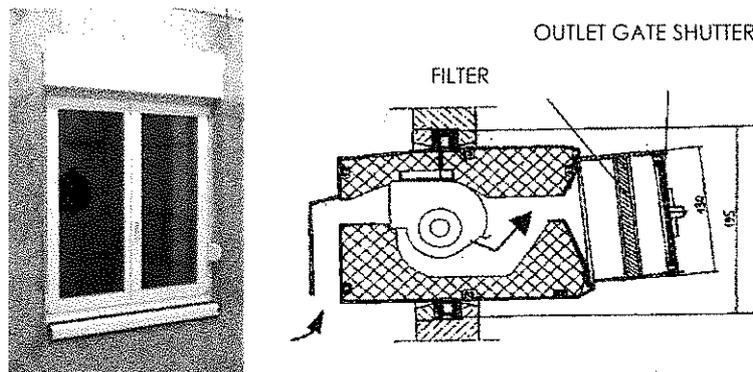


Figura 4: A sinistra l'Infisso autoventilato con impianto di aerazione collocate sulla parte inferiore. A destra uno schema dell'impianto di aerazione

6.2 Pavimentazioni stradali antirumore

La superficie stradale ha un effetto sia sulla generazione del rumore di rotolamento dei pneumatici sia sulla propagazione del suono emesso dal motore e dagli altri impianti dei veicoli. I fattori che influenzano le emissioni acustiche sono la granulometria degli inerti e dalla tessitura e grado di porosità superficiale dell'asfalto (Figura 5).

La tipica pavimentazione stradale antirumore è solitamente realizzata collocando sopra un asfalto poroso uno o due strati dotati di porosità superficiale pari al 20-25%. In questo modo la pavimentazione è in grado di limitare il ristagno di acqua sulla carreggiata stradale evitando il pericoloso fenomeno dell'aquaplaning.

La pavimentazione stradale antirumore ha effetti consistenti quando le velocità dei veicoli sono superiori ai 50 km/h; solo sopra a tale soglia il rumore dovuto al rotolamento degli pneumatici è predominante a quello del motore. Tuttavia l'efficacia di tale intervento decresce nel tempo a causa del progressivo riempimento dei pori; tale effetto può essere limitato effettuando regolari operazioni di manutenzione (lavaggio delle superfici).

Dato che nella parte urbanizzata del comune di Vicenza la velocità massima è di 50 Km/h e che in molti quartieri vi è la limitazione a 30 Km/h, si ritiene che, seppur in misura ridotta, anche il rifacimento del tappeto di usura in modo tradizionale possa contribuire ad una lieve riduzione delle emissioni.

Nel presente Piano di Azione è stato considerato che tali interventi siano in grado di ridurre le immissioni acustiche di una strada negli edifici prospicienti di 3 dB(A). I costi di tale intervento di risanamento sono quelli relativi all'intervento di risanamento acustico fronte la scuola Cabinca in Strada del Pasubio.

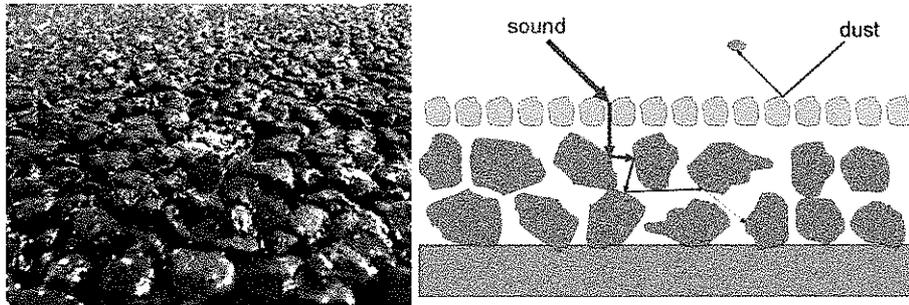


Figura 5: Immagine e schematizzazione di una pavimentazione stradale antirumore [16]

6.3 Barriere acustiche

Uno degli interventi più diffusi nella mitigazione degli impatti acustici di reti stradali consiste nella realizzazione di barriere acustiche. Tale intervento deve essere caratterizzata da dimensioni tali almeno da intercettare la visuale tra sorgente e ricevitore. La barriera può essere realizzata in un'ampia varietà di materiali e dotata di un'interfaccia fonoassorbente in grado di limitare il suono riflesso dalla stessa.

Nel presente Piano di Azione tale intervento è stato ritenuto fattibile esclusivamente per la protezione di edifici sensibili. Tale misura è di fatto inattuabile nella protezione di tessuti urbani densamente abitati a causa dei non trascurabili impatti non acustici (impatti visivi, schermatura della luce solare ecc.) e delle incompatibilità con un tessuto stradale molto ramificato che ne impedirebbe la corretta messa in opera. La valutazione dei costi e dei benefici acustici di questa tipologia di intervento è stata desunta da "Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the SILENCE project", Disponibile all'indirizzo <http://www.silence-ip.org/site/> [16].

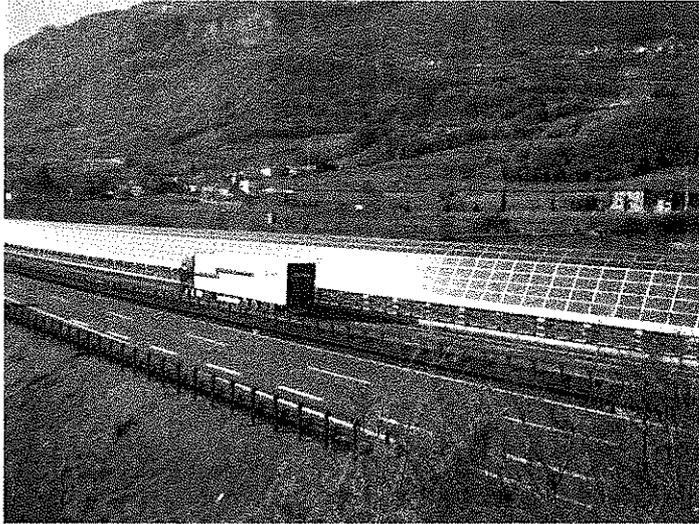


Figura 6: Installazione di barriere acustiche munite di moduli fotovoltaici lungo l'autostrada A22 "del Brennero" [17]

6.4 Realizzazione di piste ciclabili

La realizzazione di piste ciclabili in aree urbanizzate è in grado di ridurre in modo consistente i flussi veicolari di rete stradali (intorno al 20-30%) riducendone di conseguenza le emissioni acustiche e di sostanze inquinanti [16]. Tali misura è considerata fattibile essenzialmente in territori pianeggianti e in strade dotate di una carreggiata sufficientemente ampia.

Nel presente Piano di Azione è stato considerato che l'applicazione di tale misura consenta di ridurre i flussi veicolari del 25%; i parametri necessari per la quantificazione dei costi delle piste ciclabili sono stati ricavati da "<http://www.fiab-onlus.it/down2/prezpist.pdf>" [18].

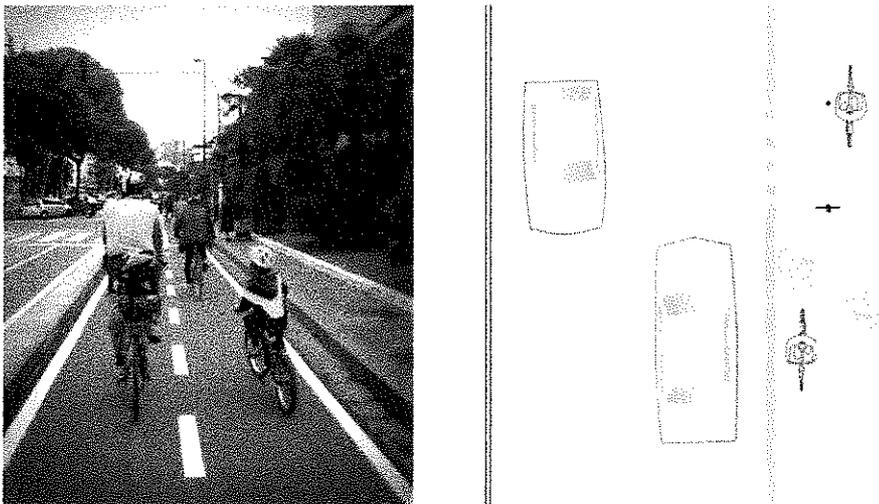


Figura 7: Immagine e schema di una pista ciclabile

6.5 Riduzione della velocità dei veicoli

Con tale misura non si indica la riduzione dei limiti di legge, ma dell'effettiva velocità dei veicoli. Tale obiettivo può essere ottenuto attraverso l'impiego ad

esempio di postazioni fisse (come quelle installate in Viale Diaz). Misure di questo tipo sono in grado di ridurre le immissioni acustiche nei ricettori da parte di sorgenti stradali di almeno 2 dB(A) [16].



Figura 8: Immagine di controllo della velocità dei veicoli installato in Viale Diaz

6.6 Realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto

La realizzazione di una variante che veicola il traffico lontano dai centri abitati può essere attuata solo qualora l'area critica sia una vasta area residenziale. Ipotizzando una riduzione del traffico all'interno dell'area critica del 75%, il corrispondente abbattimento sonoro è di 6 dB(A). I costi di realizzazione sono stati stimati secondo quanto riportato nella pubblicazione "Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the SILENCE project", Disponibile all'indirizzo <http://www.silence-ip.org/site/> [16].

Tabella 7: Caratteristiche degli interventi di risanamento considerati all'interno del Piano di Azione

Nome	Abbattimento dB(A)	Costo stimato	Note	Edifici Residenziali	Edifici Sensibili
Installazione di finestre fonoisolanti sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore;	Risanamento completo	450 €/m ²		X	X
Installazione di finestre fonoisolanti autoventilate sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore;	Risanamento completo	650 €/m ²	Il sistema di ventilazione garantisce il corretto ricambio d'aria a finestra chiusa.	X	X
Asfalto fonoassorbente	3	10,6 €/m ² + 1,2 €/m	10,6 €/m ² per la realizzazione dell'asfalto. 1,2 €/m per la segnaletica orizzontale	X	X
Asfalto tradizionale	1	6 €/m ²		X	X
Barriera antirumore	10	300 €/m ²	Fonte: [16]		X
Pista ciclabile	1.5 [16]	100 €/m	Fonte: [18]	X	
Riduzione della velocità dei veicoli	2 [16]	3.000€/impianto	2 impianti ogni 500 m, almeno 4 impianti in totale.	X	X
Variante stradale	6 [16]	10000 €/m	L'abbattimento sonoro è stimato considerando una riduzione del traffico del 75%.	X	

7 Caratterizzazione delle aree critiche

Tale fase è necessaria per individuare le porzioni di territorio che necessitano di interventi finalizzati alla riduzione dei livelli acustici presenti. Tale verifica è effettuata confrontando i risultati delle simulazioni acustiche con i limiti normativi previsti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Vicenza. Per quanto concerne le simulazioni acustiche sono state considerate quelle contenute nel documento relativo alla mappatura acustica strategica [13] conformi alla normativa italiana.

Le valutazioni nel rispetto della normativa italiana richiedono la valutazione dei livelli acustici in punti collocati ad un metro dalla facciata di ogni edificio residenziale o sensibile, considerando anche la riflessione della facciata a cui il punto fa riferimento (tale riflessione invece non deve essere considerata nei calcoli per la valutazione della popolazione esposta a rumore richiesta dal D.Lgs. 194/05 [6]).

I ricettori caratterizzati da un superamento dei valori limite sono raggruppati in aree critiche, ovvero porzioni di territorio che possono essere mitigate con il medesimo intervento di risanamento acustico.

I livelli acustici sono stati determinati per ogni facciata dell'edificio; per ogni edificio il livello considerato per il disegno dell'area critica e per la definizione dell'intervento di risanamento è quello più alto fra quelli calcolati.

Le aree critiche sono classificate in funzione dell'indicatore *indice di priorità IP*; tale parametro consente di selezionare le zone in cui gli interventi di risanamento sono prioritari in funzione del criterio di *gravità* introdotto da [8] e riportato nel paragrafo 1.5 (Tabella 3).

La scelta degli interventi di risanamento da realizzare in ogni area critica è stata dettata da criteri di *efficienza ed efficacia* (paragrafo 1.5, Tabella 4).

7.1 Definizione del contorno delle aree critiche

La determinazione delle aree critiche è stata realizzata seguendo la metodologia sviluppata nel progetto NADIA per gli agglomerati. In primo luogo sono stati individuati gli edifici critici, ovvero gli edifici sulle cui facciate si osserva un superamento massimo dei limiti normativi di almeno 5 dB(A). La scelta della soglia di 5 dB(A) è dettata dalla necessità di evitare la creazione di un numero limitato di ampie aree critiche; tale circostanza avrebbe comportato l'impossibilità di individuare gli interventi di risanamento in maniera adeguata.

Per ogni edificio critico è stato realizzato un offset di 50 metri della propria linea di gronda così come individuata dalle Carte Tecniche Regionali (CTR) (Figura 9).

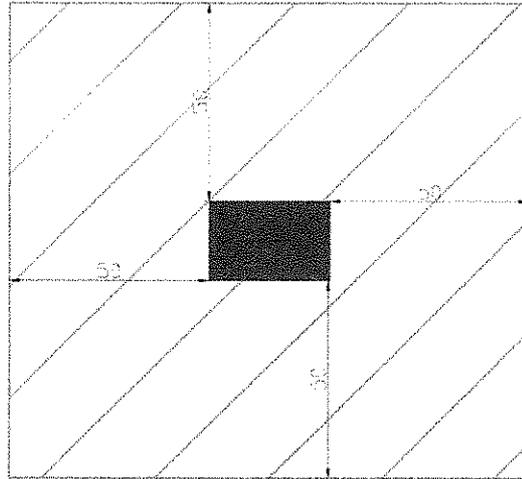


Figura 9: In rosso l'edificio in critico, in verde il contorno del suo offset di 50 m.

Terminata la creazione delle aree di offset degli edifici critici, è stata eseguita la loro sovrapposizione. Tale fase ha consentito la delimitazione dell'area critica, all'interno della quale ogni edificio critico non è distante più di 100 m dall'edificio critico più vicino (Figura 10).

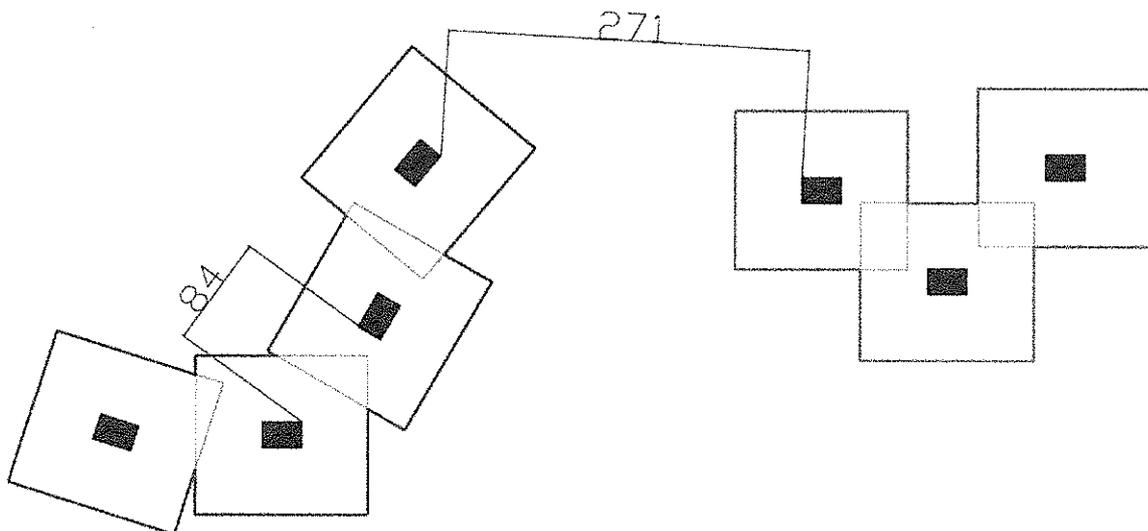


Figura 10: Individuazione di due diverse aree critiche (in blu ed in magenta) ottenute dalla sovrapposizione degli offset di edifici critici. All'interno dell'area critica gli edifici critici sono distanti non più di 100m. La distanza che separa edifici critici appartenenti a due diverse aree critiche non può essere inferiore a 100m

La descrizione delle aree critiche individuate è riportata nell'Allegato 3.

Ad ogni area critica è stato assegnato un nome in funzione del centro abitato interessato o della sorgente stradale maggiormente impattante. In Figura 11 sono individuate con dei poligoni gialli le aree critiche presenti all'interno dell'area di studio.

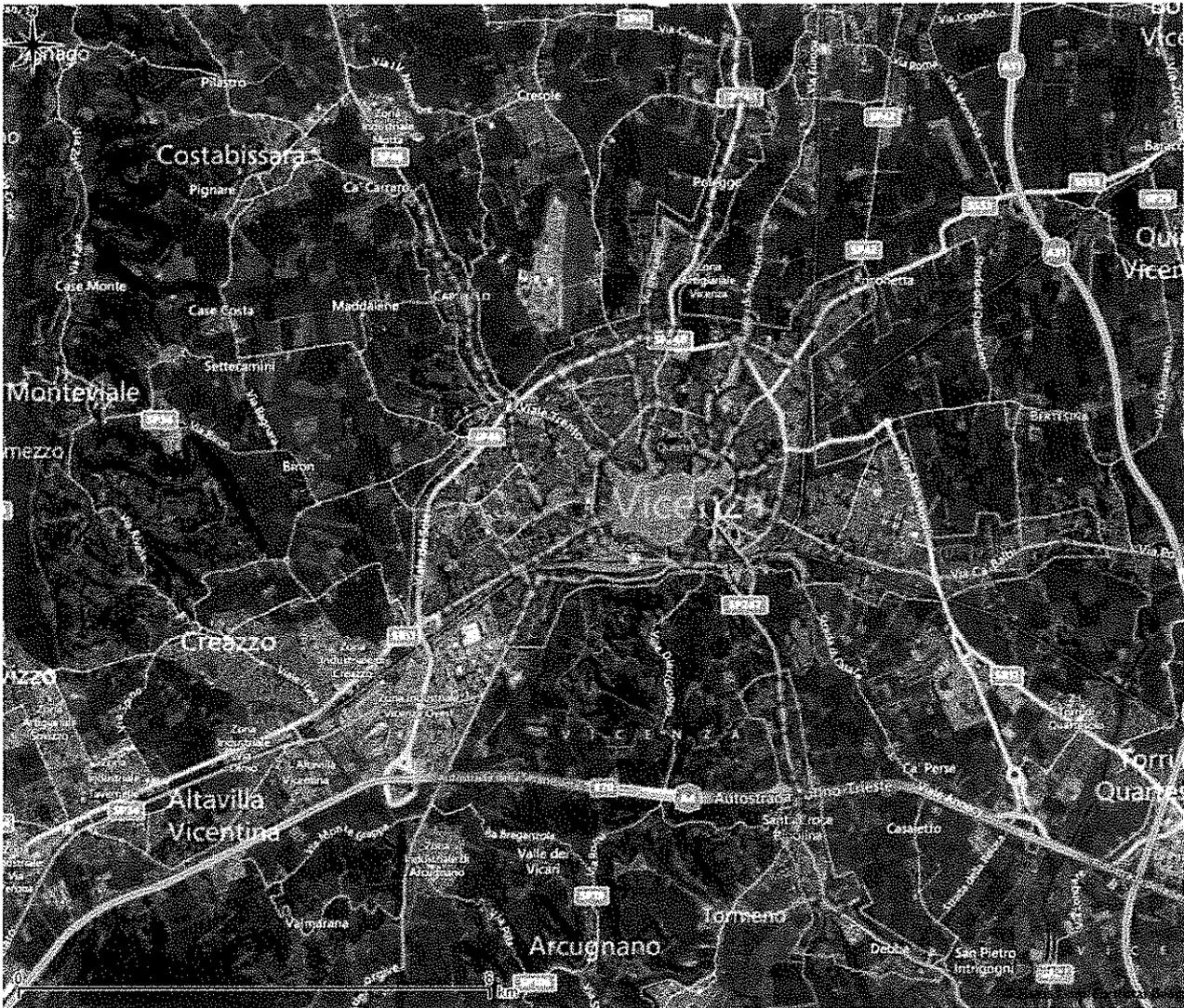


Figura 11: Identificazione delle aree critiche (aree gialle delimitate da linee nere) all'interno dell'area di studio (contorno azzurro)

7.2 Calcolo dell'indice di priorità di intervento

Nel presente piano di azione l'indice di priorità di intervento scelto è basato sui contenuti del D.M. 29/11/2000 [4]. Per ogni area critica l'Indice di Priorità corrispondente (IP) è determinato attraverso la seguente equazione:

$$IP = \sum_{i=1}^n IP_i$$

in cui:

- n è il numero di edifici critici presenti nell'area critica in esame;
- IP_i è pari al prodotto fra il numero di residenti R_i e la differenza massima (fra periodo diurno e notturno) fra il livello acustico osservato ed il limite normativo previsto per l'edificio critico i -esimo;

$$IP_i = R_i * \max[(L_{oss,diurno,i} - L_{lim,diurno,i}), (L_{oss,notturno,i} - L_{lim,notturno,i})]$$

Nel caso di edifici sensibili la modalità di calcolo dell'indice di priorità è del tutto simile:

- Scuole: R_i è pari al numero di alunni e del personale presente in forma stabile moltiplicato per 3;
- Case di cura ed Ospedali: R_i è pari al numero di posti letto moltiplicato per 4.

L'indice di priorità definito secondo tale metodologia è di tipo estensivo, ovvero il suo valore dipende dal criterio di costruzione dell'area critica; tuttavia ritenendo che tale procedimento abbia elevate caratteristiche di razionalità ed oggettività (vedere paragrafo 7.1) è possibile utilizzare tale strumento per definire la priorità degli interventi su aree critiche diverse [8].

Il valore dell'indice di priorità di ogni area critica è riportato nell'Allegato 2.

7.3 Selezione degli interventi

In ogni area critica o edificio sensibile è stata individuata la misura di risanamento più idonea attraverso l'indicatore costi benefici CBI (Cost Benefit Index). Tale indicatore, realizzato nell'ambito del progetto NADIA, consente di identificare per ciascuna area critica l'intervento di risanamento più efficiente, sia in termini tecnici che economici.

Le misure prese in esame nella valutazione costi-benefici sono quelle riportate in Tabella 7 ed alcune loro combinazioni:

- Barriera antirumore ed asfalto fonoassorbente;
- Barriera antirumore e riduzione della velocità dei veicoli;
- Asfalto fonoassorbente e realizzazione di piste ciclabili;
- Asfalto fonoassorbente e riduzione della velocità dei veicoli;
- Asfalto tradizionale e riduzione della velocità.

In ogni area critica è stato calcolato il valore dell'indicatore costi benefici (CBI) di ogni misura tecnicamente realizzabile attraverso la seguente equazione:

$$CBI = \frac{\text{costo della misura}[\text{€}]}{(IP_{\text{antecedente alla misura}} - IP_{\text{successivo alla misura}}) * k}$$

Il coefficiente di penalizzazione k , introdotto nella valutazione dei benefici è pari a 0,5 per finestre fonoisolanti classiche, 0,75 per finestre fonoisolanti autoventilate e 1 per tutti gli altri tipi di interventi.

In questo modo è stato considerato che l'installazione di finestre fonoisolanti classiche comporti un beneficio pari alla metà (o i $\frac{3}{4}$ nel caso di finestre autoventilate) di quello potenzialmente ottenibile. Tale scelta è stata dettata dal fatto che l'intervento sugli infissi consente di bonificare esclusivamente le aree interne dell'abitazione. Nelle finestre classiche la necessità di aprire le ante per effettuare il cambio dell'aria comporta una ulteriore riduzione del beneficio ottenibile da tale tipologia di risanamento.

La valutazione dei benefici è stata posta in termini di riduzione dell'indice di priorità IP in quanto considera:

- Il numero di persone esposte a rumore;
- L'entità del superamento dei limiti normativi;
- La particolare sensibilità al rumore degli edifici sensibili.

Se sono presi in considerazione esclusivamente interventi che consentono il risanamento completo dell'area critica in esame $IP_{\text{successivo alla misura}}$ è pari a 0.

Le azioni di risanamento caratterizzate dal valore più basso dell'indicatore CBI sono quelle da ritenersi preferibili.

La determinazione del numero reale di finestre da sostituire non è puntualmente calcolabile, a causa del gran numero di edifici da bonificare. Pertanto il numero di infissi da sostituire nell'*i*-esimo edificio $N_{w,i}$ è stato determinato considerando la lunghezza della facciata in cui i limiti di legge sono superati $L_{c,i}$ e stimando la presenza di un infisso ogni 3 metri. Il valore è stato poi arrotondato per troncamento.

Il costo delle finestre fonoisolanti classiche è stato ricavato dall'analisi del prezzario ufficiale della Regione Veneto [14].

In ogni area critica è stata inoltre fatta una stima della pavimentazione fonoassorbente realizzabile o in alternativa manto di usura tradizionale in aree oggetto di limitazione di velocità (max 30 Km/h).

7.4 Analisi dell'area centrale dell'agglomerato di Vicenza

L'area più centrale dell'agglomerato di Vicenza è in gran parte compresa all'interno di una singola area critica, denominata "Centro Città". L'area comprende la parte storica (inclusa all'interno delle mura storiche e definita patrimonio dell'UNESCO).

Per tale area il Piano Urbano della Mobilità del Comune di Vicenza prevede una serie di interventi strutturali e di pianificazione volti in maggior parte alla riduzione dei mezzi di trasporto a motore privati in favore dell'uso di bicicletta e del trasporto pubblico locale. Una sintesi di tali interventi è riportata nel paragrafo 5.1.

Gli interventi previsti dal Piano Urbano della Mobilità che hanno effetti acustici sulla zona centrale sono i seguenti:

1. Creazione di una zona a traffico moderato con limite di velocità posto a 30 km/h nell'intera area urbana compresa all'interno della circonvallazione esterna;
2. Ampliamento della rete ciclabile esistente e definizione della Rete Ciclabile Strategica;
3. Rafforzamento del trasporto pubblico locale attraverso la creazione di corsie preferenziali e l'adozione del cadenzamento ogni 10' per 6 linee urbane principali;
4. Incremento delle aree di sosta per l'accesso al centro cittadino.

Tali interventi, in parte attuati, possono apportare evidenti benefici al clima acustico del centro cittadino. Pertanto il presente Piano non prevede ulteriori misure a fronte di quelle previste dal Piano Urbano della Mobilità, stante anche la difficoltà di intervenire in aree di elevato pregio architettonico e urbanistico con azioni quali la modifica del manto stradale e/o sostituzione di serramenti.

7.5 Tipologie di azioni di risanamento

perseguite dal progetto NADIA

Considerato che nella maggior parte dei casi le risorse economiche disponibili non sono sufficienti per la soluzione di tutte le criticità emerse nella stesura del Piano di Azione, è risultato opportuno effettuare alcune scelte necessarie per ottenere il più ampio risanamento acustico possibile con il budget prefissato.

L'IP consente di definire la classifica delle aree ove l'intervento di risanamento ha una maggiore priorità in funzione della gravità dell'esposizione a rumore. Tuttavia utilizzando l'intero budget per la bonifica delle prime posizioni della classifica (allegato 2) si sarebbe corso il rischio di limitare l'efficacia del piano a poche aree. Inoltre in alcuni casi è possibile che siano presenti finanziamenti ad hoc finalizzati al risanamento di aree specifiche. Un esempio è costituito dal progetto NADIA, cofinanziato dalla Commissione Europea, che ha consentito il risanamento delle scuole Lattes e Cabianca, classificate tra i ricettori sensibili con maggior valore IP nell'allegato 2 del piano approvato nel giugno 2014.

Le azioni di risanamento perseguite all'interno del progetto NADIA hanno riguardato:

- sostituzione di infissi standard a basso isolamento acustico con infissi ventilati in una scuola superiore);
- applicazione di asfalto antirumore innovativo;
- installazione di barriere acustiche innovative.

7.6 Azioni di risanamento attuate nel corso del Progetto NADIA all'interno del territorio dell'agglomerato di Vicenza

7.6.1 Scuola Elementare Cabianca

Data l'impossibilità di realizzare una barriera fonoassorbente presso la scuola Cabianca, per motivi dettati dalla tipologia dell'edificio e dagli accessi allo stesso, gli interventi si sono concentrati nella sostituzione degli infissi (Figura 12) e nella stesa lungo il fronte stradale di una miscela di asfalto con caratteristiche fonoassorbenti per una lunghezza complessiva di circa 700 m (350 m per lato della scuola, Figura 13). Per l'asfalto fonoassorbente, con caratteristiche drenanti, la scelta è ricaduta sull'innovativa costruzione che prevede una miscela contenete residui di gomma riciclata. La gomma proviene dalla attività di riciclo dei pneumatici fuori uso.



Figura 12: Immagini delle finestre ad elevato potere fonoisolante installate presso la Scuola Elementare Cabianca

Nello specifico è stato scelto il conglomerato denominato "Asphalt Rubber" che consente di ridurre tutti i fenomeni di fessurazione di riflesso, fessurazione a fatica e fessurazione termica, con l'ottenimento di superfici prive di fenomeni d'ormaiamento (rutting), con buona aderenza (skid resistance), ridotta necessità di manutenzione, una buona regolarità e ridotti livelli di emissioni sonore. Specifiche di dettaglio e scheda tecnica sono consultabili all'indirizzo www.asphaltrubberitalia.com.

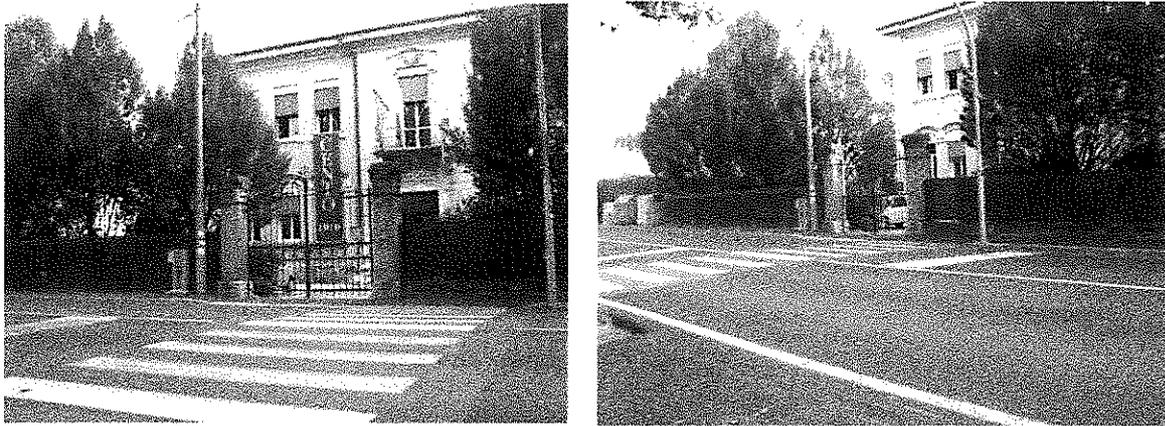


Figura 13: Immagini dell'asfalto fonoassorbente realizzato per la bonifica della Scuola Elementare Cabianca

7.6.2 Scuola per l'infanzia Lattes

Il cofinanziamento ottenuto tramite il progetto NADIA ha consentito la realizzazione di una barriera acustica per la protezione degli ambienti interni e delle aree di pertinenza della scuola per l'infanzia Lattes (Figura 14). La barriera è munita di un pannello in legno di resinosa impregnato in autoclave sottovuoto a pressione e verniciato con materiali atossici a base acquosa. L'aspetto più interessante di tale intervento di risanamento è costituito dalla possibilità da parte dei bambini di usufruire dei pannelli modulari per poter disegnare e colorare, fungendo da vera e propria bacheca-gioco.

La barriera è inoltre dotata di un materassino fonoassorbente in fibra di poliestere riciclata. Specifiche di dettaglio e scheda tecnica sono consultabili all'indirizzo www.wood-solutions.com.



Figura 14: Immagini della barriera acustica installata in prossimità della scuola per l'infanzia Lattes

8 Conclusioni

La revisione del Piano d'Azione si è resa necessaria su indicazione del Ministero dell'Ambiente, che ha anticipato le tempistiche anche per il Comune di Vicenza, stante la comunicazione di infrazione europea n. 2013/2022.

Il presente documento, quindi, effettua una ricognizione degli interventi che lo stesso strumento indicava quali atti alla riduzione dell'inquinamento acustico, sulla scorta dell'indici di priorità calcolato (CBI).

Per ciascun sito il CBI si diversifica a seconda della tipologia di intervento:

- asfaltatura;
- sostituzione degli infissi;
- moderazione della velocità dei veicoli;
- realizzazione di pista ciclabili o ciclo/pedonali;
- installazione di barriere acustiche.

Una verifica dell'efficienza reale degli interventi potrà essere effettuata con la revisione della mappatura acustica strategica, che dovrà essere obbligatoriamente redatta entro il 2019.

Allo stato attuale è possibile fare una stima di riduzione della popolazione esposta, da verificarsi con la mappatura tramite la rielaborazione del modello matematico.

Gli interventi messi in atto, rappresentati circa il 40 % dei programmati, ma a livello di CBI rappresentano il grado minore. Infatti l'allegato 3 evidenzia un diverso valore di raggiungimento del risanamento, ⁿ in base ^{alla} seconda della tipologia di interventi, secondo la seguente classifica (dal più efficace):

- barriera acustica;
- sostituzione degli infissi;
- asfaltatura;
- modifiche viabilistiche.

Nel nostro caso il "peso" degli interventi è il seguente:

n. barriere acustiche: 1

n. sostituzione infissi: 5

n. asfaltature 22 (di cui 1 con asfalto fonoassorbente);

n. modifiche viabilistiche: 42 di cui 17 per riduzione della velocità.

In relazione ai calcoli di cui all'allegato 2, ne risulta che il peso maggiore è determinato dalle asfaltature che hanno un CBI molto basso, considerato che l'asfalto posato è di tipo tradizionale.

Ne risulta che a livello percentuale possiamo stimare una riduzione complessiva della popolazione esposta del 10% distribuito sulle classi di riferimento L_{den} e L_{night} delle tabelle 5 e 6 a pag. 17. 16

Tale valore dovrà essere verificato in sede di revisione della mappatura acustica strategica.

Bibliografia

- [1]. Legge n.447 del 26/10/1995, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*, Supplemento ordinario n. 125, alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 254 del 30 Ottobre 1995;
- [2]. D.P.C.M. 14/11/97, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 280 dell'1 Dicembre 1997;
- [3]. D.P.C.M. 01/03/91 1991, *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 57 del 8 Marzo 1991;
- [4]. Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 novembre 2000, *Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 285 del 06/12/2000
- [5]. Directive 2002/49/EC of the European parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise;
- [6]. Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 222 del 23/09/2005;
- [7]. AFNOR XP S31-133. *Bruit des infrastructures de transports terrestres. Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*;
- [8]. UNI/TR 11327/2009. *Criteri per la predisposizione dei piani di azione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti*;
- [9]. Comune di Vicenza, *Toponomastica ed ecografia a Vicenza*, 1989;
- [10]. Comune di Vicenza, *La città di Vicenza e le ville del Palladio nel Veneto*, 2009;
- [11]. www.comune.vicenza.it/vicenza/attrattiveturistiche/cittaunesco.php;
- [12]. Piano Urbano della mobilità di Vicenza, ottobre 2012, disponibile all'indirizzo <http://www.vicenzaforumcenter.it/progetti/pagina108018.html>
- [13]. *Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato Vicenza*, disponibile all'indirizzo <http://www.comune.vicenza.it/uffici/dipterr/ambiente/areetematiche/mappaturaacusticastrategica.php>;

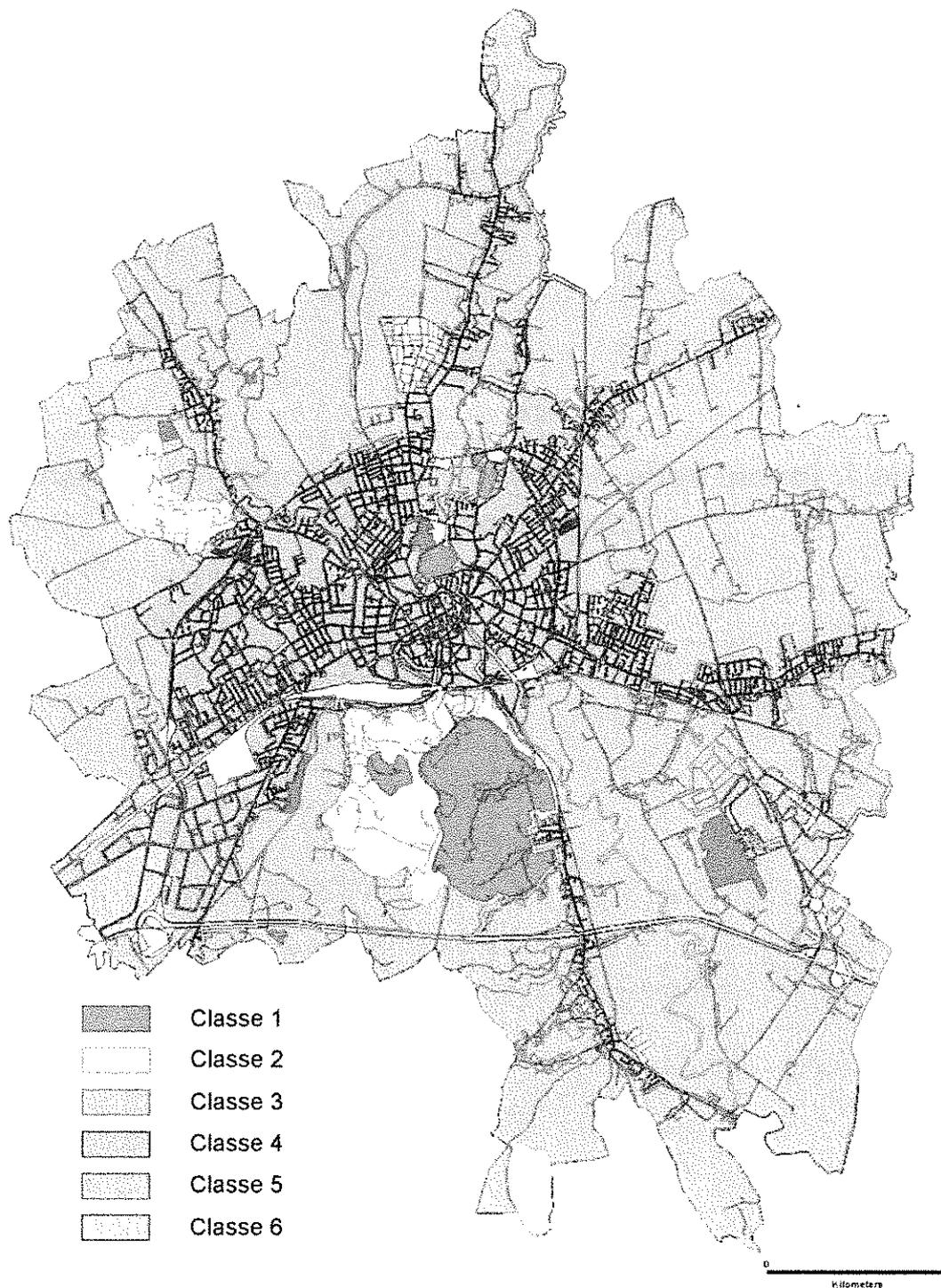
- [14]. <http://www.regione.veneto.it/prezzario2012/home.aspx>;
- [15]. Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge di stabilità 2014), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 302 del 27/12/2013;
- [16]. Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the SILENCE project, Disponibile all'indirizzo <http://www.silence-ip.org/site/>;
- [17]. Informazioni ricavate dal sito www.autobrennero.it;
- [18]. Disponibile all'indirizzo <http://www.fiab-onlus.it/download2/prezpist.pdf>;
- [19]. Sito ufficiale del progetto NADIA, <http://www.nadia-noise.eu/it/download-documenti>;

**Allegato 1: Tavole tratte dal Piano di Classificazione Acustica del
Comune di Vicenza**

Classificazione acustica del territorio, fasce di pertinenza escluse (appendice grafica II del Piano Comunale di Classificazione Acustica di Vicenza).

Piano di classificazione acustica

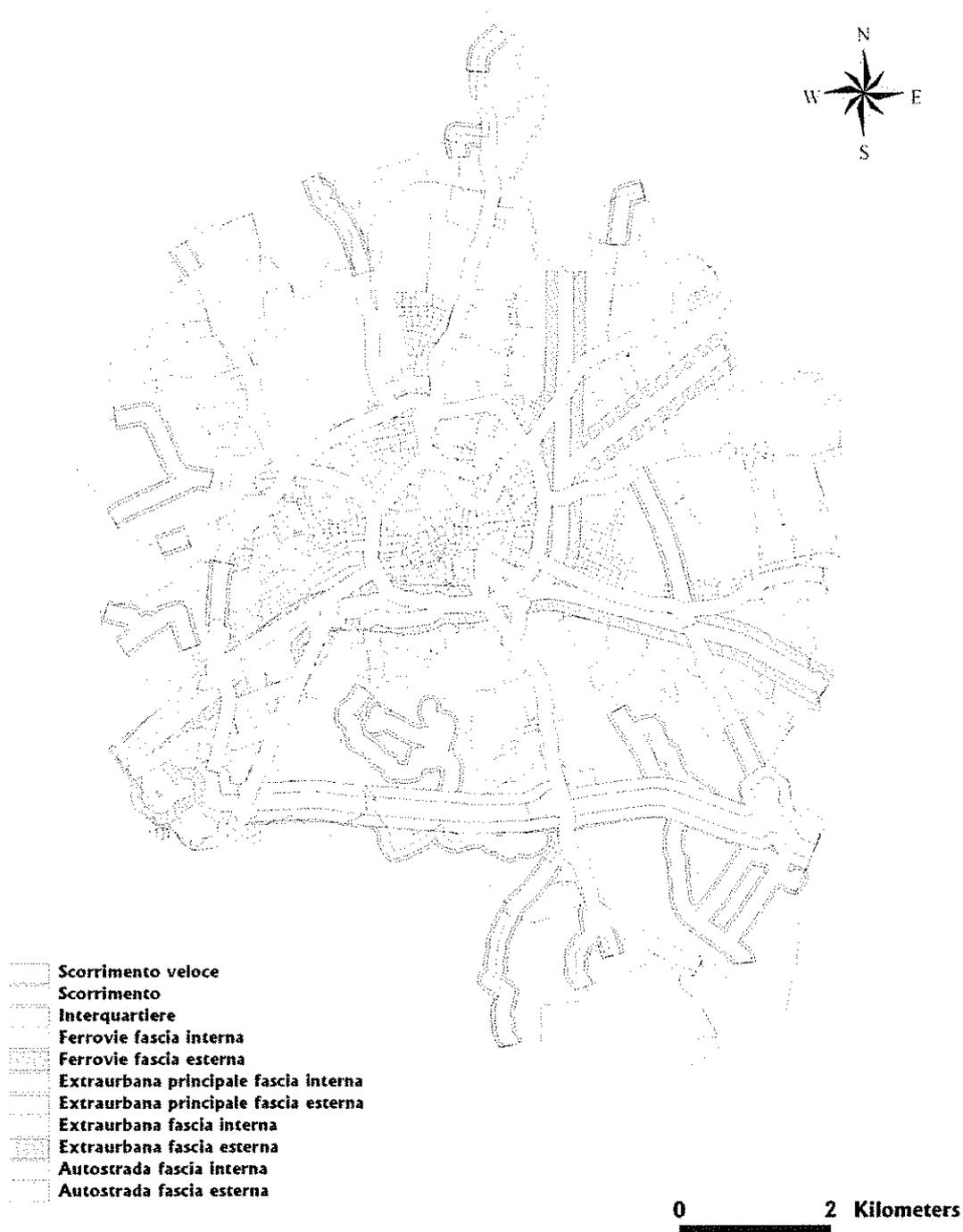
Aggiornata con approvazione del P.C.A. - delib. C.C. n. 724 del 23/02/2011



Classificazione acustica del territorio, solo fasce di pertinenza (appendice grafica III del Piano Comunale di Classificazione Acustica di Vicenza).

Appendice grafica 3

Fasce di pertinenza acustica preliminare



Allegato 2: Classifica di priorità

Posizione	Area critica	Indice di priorità	Intervento
1	Centro città	64393	
2	Ospedale Civile	64020	X
3	Scuola Maffei	16218	
4	Scuola Liroy 2	15821	
5	Scuola Zanella	9857	X
6	Scuola Lattes	7910	X
7	Scuola Gonzati	7560	X
8	Scuola Cabianca	5554	X
9	Via Cairoli - dei Mille - Btg. Framarin	5444	X
10	Viale Trento	5197	
11	Scuola Piarda	5195	X
12	Scuola N. Sasso	4881	X
13	Via dei Laghi - Lago Maggiore	4529	X
14	Scuola PEEP Laghetto	4374	
15	Scuola O.Tretti	4307	X
16	Scuola Ferrovieri	4030	
17	Corso Padova	3696	X
18	Scuola M. e N. Trevisan	3335	X
19	Viale Astichello-Saviabona	3320	
20	Scuola Cuore Immacolato	3236	
21	Scuola San Rocco 2	3060	X
22	Casa Materna di Longara	3010	X
23	Viale Verona 2	2952	
24	Scuola Giuliani	2890	
25	Via Colombo	2855	
26	Scuola Da Porto	2279	X
27	Via Legione Antonini - Zanardelli	2278	X
28	Viale Anconetta	1624	X
29	Strada del Pasubio 5	1531	X
30	Scuola De Amicis-Saviabona	1199	
31	Via G. Zanecchin-Casale	1193	
32	Scuola Marco Polo	1132	
33	Viale Trieste	1052	
34	Viale Verona - Ferreto de Ferreti	1044	
35	Scuola Agazzi	991	X
36	Viale Riviera Berica	960	
37	Via Pierluigi da Palestrina - Boito	818	X
38	Scuola Dalla Scuola	815	
39	Via Maganza	809	
40	Via Vaccari	752	
41	Via Vaccari - Maganza	745	X
42	Borgo Berga	725	X
43	Viale Fiume	722	

Posizione	Area critica	Indice di priorità	Intervento
44	Strada Marosticana 5	708	
45	Via Grancare-Riviera Berica	574	
46	Via Maffei	563	
47	Ist. Vescovile Graziani	540	
48	Viale J. dal Verme 2	495	X
49	Via A. Lamarmora 2	491	
50	Via A. Lamarmora	486	
51	Strada del Pasubio 9	452	X
52	Strada delle Cattane	438	
53	Viale Fusinieri	407	
54	Viale della Pace	365	X
55	Viale Riviera Berica 6	362	X
56	Via Rodolfi-Ceccarini	337	X
57	Viale Astichello 2	333	
58	Viale F.lli Bandiera	325	
59	Strada del Pasubio 2	312	X
60	Viale Crispi - Luzzati	300	
61	Via Pecori Giraldi 1	270	X
62	Strada del Pasubio 8	265	X
63	Viale San Lazzaro	261	X
64	Borgo Santa Lucia	257	X
65	Viale Riviera Berica 5	256	X
66	Viale Diaz-J. dal Verme	249	
67	Viale della Pace 2	225	X
68	Via Sant'Agostino	215	X
69	Stradone dei Nicolosi	208	
70	Via Alfieri	208	
71	Via Pecori Giraldi 2	206	X
72	Scuola Lampertico	203	
73	Viale Riviera Berica 3	201	X
74	Via Scuole dell'Anconetta	195	
75	Via Pecori Giraldi 3	183	X
76	Viale J. dal Verme	169	X
77	Viale Riviera Berica 2	164	X
78	Strada del Tormeno	159	
79	Via Gioberti	153	
80	Via R. Fabiani	143	
81	Via Pecori Giraldi - Pasubio	133	X
82	Via dei Laghi	132	X
83	Strada Marosticana 6	130	
84	Via Vittime Civili di Guerra	129	
85	Piazzale Bologna	129	X
86	Strada Marosticana	113	X
87	Viale Verona 1	109	
88	Strada del Pasubio 10	102	X

Posizione	Area critica	Indice di priorità	Intervento
89	Istituto Salvi 1	100	X
90	Viale Margherita	88	
91	Strada Marosticana 2	85	
92	Ipark 1	83	X
93	Residenza Trento	72	X
94	Strada del Pasubio 6	67	X
95	Scuola Rossi	64	X
96	Strada Marosticana 3	62	
97	Strada del Pasubio 7	61	X
98	Scuola Canova	56	
99	Istituto Paritario Car. Baronio	51	
100	Scuola Montagna - Sede 1	49	
101	Istituto Salvi 2	47	X
102	Via Riello	42	
103	Strada del Pasubio 3	42	X
104	Via Longara	36	
105	Scuola Montagna - Sede 2	36	
106	Succursale Sant'Antonino	36	X
107	Istituto San Gaetano	35	X
108	Via Ca Balbi	35	X
109	Scuola Lampertico - Sede	35	
110	Residenza S. Pietro	33	
111	Strada del Pasubio 4	26	
112	Istituto San Gaetano 2	26	
113	Istituto Farina	25	X
114	Strada Marosticana 4	24	
115	Residenza Profi	24	X
116	Scuola Piovene	23	
117	Scuola Pertile	23	X
118	Ipark 2	18	X
119	Scuola Boscardin	17	
120	Scuola Lioy	17	
121	Scuola Pigafetta	15	
122	Scuola Lampertico-Succursale S. Caterina	14	
123	Strada del Pasubio 1	13	X
124	Viale Riviera Berica 4	8	X
125	Patronato Leone XIII	8	X
126	Scuola Canova - Succursale ind. Artistico ex Martini	5	
127	Istituto Salvi 3	2	X
128	Scuola Malfermoni	2	X

Allegato 3: Calcolo dell'indicatore CBI

Legenda

Pos	Posizione in classifica in funzione dell'indice di priorità IP
Nome	Nome identificativo dell'area critica
Tipo	1: Area critica residenziale; 3: Edifici sensibili
W_1	Installazione di finestre fonoisolanti sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore;
W_2	Installazione di finestre fonoisolanti sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore di oltre 5 dB(A);
W_3	Installazione di finestre fonoisolanti sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore di oltre 10 dB(A);
AW_1	Installazione di finestre fonoisolanti autoventilate sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore;
AW_2	Installazione di finestre fonoisolanti autoventilate sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore di oltre 5 dB(A);
AW_3	Installazione di finestre fonoisolanti autoventilate sulle facciate degli edifici che presentano un superamento dei limiti di rumore di oltre 10 dB(A);
BA	Barriere antirumore
NI	Realizzazione di variant stradali
LNA	Asfalto fonoassorbente
RV	Riduzione della velocità dei veicoli
PC	Realizzazione di piste ciclabili
BA+LNA	Realizzazione di barriere antirumore e di asfalto fonoassorbente
BA+RV	Realizzazione di barriere antirumore e riduzione della velocità dei veicoli
LNA+PC	Realizzazione di asfalto fonoassorbente e di piste ciclabili
LNA+RV	Realizzazione di asfalto fonoassorbente e riduzione della velocità dei veicoli

Pos.	IP	Nome	Tipo	Costi [k€]														CBI																			
				W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV	W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV				
1	64393	Centro città	1	16468	5595	547	23787	8082	790	-	-	-	-	-	-	-	-	511	192	37	341	128	25														
2	64020	Ospedale Civile	3	2266	-	-	3273	-	-	565	-	47	12	-	612	577	-	59	71			47			12		3	1			12	11					
3	16218	Scuola Maffei	3	169	-	-	245	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	21			14			4		1	6		4	5					3	
4	15821	Scuola Liroy 2	3	133	-	-	191	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	17			11			6		2	8		5	6						3
5	9857	Scuola Zanella	3	102	-	-	147	-	-	90	-	8	12	-	98	102	-	20	21			14			9		3	6		10	10					4	
6	7910	Scuola Lattes	3	63	-	-	91	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	16			11			11		3	14		9	11					4	
7	7560	Scuola Gonzati	3	50	-	-	72	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	13			9			8		2	11		7	9					6	
8	5554	Scuola Cabianca	3	77	-	-	112	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	28			19			14		4	19		12	15					10	
9	5444	Via Cairoli - dei Mille - Btg. Framarin	1	1404	451	40	2028	651	58	-	15900	80	12	212	-	-	292	92	516	183	75	344	122	50		3786	35	8	176					89	25		
10	5197	Viale Trento	1	256	93	2	370	134	3	-	-	19	12	50	-	-	69	31	99	36	1	66	24	1			14	13	73					34	14		
11	5195	Scuola Piarda	3	53	-	-	76	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	20			14			13		4	17		11	14					9	
12	4881	Scuola N. Sasso	3	40	-	-	58	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	17			11			17		5	23		14	18					12	
13	4529	Via dei Laghi - Lago Maggiore	1	2121	1172	440	3064	1693	635	-	21450	107	18	286	-	-	393	125	937	590	276	624	393	184		8073	68	16	334				184	54			
14	4374	Scuola PEEP Laghetto	3	16	-	-	23	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	7			5			10		2	7		11	13				4		
15	4307	Scuola O.Tretti	3	154	-	-	223	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	72			48			17		5	23		14	18					12	
16	4030	Scuola Ferrovieri	3	33	-	-	48	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	17			11			16		5	22		14	17					11	
17	3696	Corso Padova	1	905	283	21	1307	409	30	-	11400	57	12	152	-	-	209	69	490	169	33	326	113	22		3922	35	11	183				90	27			
18	3335	Scuola M. e N. Trevisan	3	22	-	-	32	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	13			9			26		7	35		22	28					18	
19	3320	Viale Astichello-Saviabona	1	754	363	100	1089	525	144	-	17250	86	12	230	-	-	316	98	454	265	110	303	176	73		7626	64	13	314				171	49			
20	3236	Scuola Cuore Immacolato	3	53	-	-	76	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	33			22			17		5	23		15	18					12	
21	3060	Scuola San Rocco 2	3	32	-	-	46	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	21			14			18		5	24		16	19					12	
22	3010	Casa Materna di Longara	3	123	-	-	177	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	82			54			15		4	18		16	19					9	

Pos.	P	Nome	Tipo	Costi [k€]														CBI																
				W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV	W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV	
23	2952	Viale Verona 2	1	465	128	14	672	185	20	-	8550	43	12	114	-	-	157	55	315	118	17	210	78	11		4249	38	16	205			94	30	
24	2890	Scuola Giuliani	3	32	-	-	47	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	22			15			16			4	18		17	20		9
25	2855	Via Colombo	1	103	39	-	148	57	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	72	33							12	14	63			32	15	
26	2279	Scuola Da Porto	3	28	-	-	41	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	25			16			20			2	8		21	25		7
27	2278	Via Legione Antonini - Zanardelli	1	462	242	14	668	350	20	-	-	37	12	98	-	-	135	49	406	225	221	271	150	148			42	21	226			106	35	
28	1624	Viale Anconetta	1	426	84	-	615	122	-	-	9150	46	12	122	-	-	168	58	524	160		349	107			6302	52	20	269			136	44	
29	1531	Strada del Pasubio 5	1	359	152	7	518	219	10	-	-	23	12	62	-	-	85	35	469	241	137	313	161	91			35	27	184			87	33	
30	1199	Scuola De Amicis-Saviabona	3	30	-	-	43	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	50			33			38			3	10		41	48		13
31	1193	Via G. Zanecchin-Casale	1	440	196	28	635	283	41	-	10200	51	12	136	-	-	187	63	737	346	168	491	231	112		12056	114	40	595			288	88	
32	1132	Scuola Marco Polo	3	35	-	-	51	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	62			41			40			4	18		43	50		14
33	1052	Viale Trieste	1	184	21	-	266	30	-	-	-	22	12	58	-	-	80	34	350	53		234	35				51	41	258			128	50	
34	1044	Viale Verona - Ferreto de Ferreti	1	316	51	-	456	74	-	-	-	32	12	86	-	-	118	44	605	166		404	111				51	27	247			136	48	
35	991	Scuola Agazzi	3	11	-	-	15	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	21			14			45			4	17		49	58		16
36	960	Viale Riviera Berica	1	176	54	3	254	77	4	-	-	22	12	58	-	-	80	34	365	141	97	244	94	64			46	38	243			121	47	
37	818	Via Pierluigi da Palestrina - Boito	1	226	39	-	327	57	-	-	-	20	12	54	-	-	74	32	553	161		369	107				42	37	220			110	45	
38	815	Scuola Dalla Scola	3	9	-	-	13	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	22			14			55			5	15		60	70		19
39	809	Via Maganza	1	163	87	49	236	125	71	-	-	17	12	46	-	-	63	29	403	237	134	269	158	89			68	68	342			182	77	
40	752	Via Vaccari	1	252	18	-	364	25	-	-	-	20	12	54	-	-	74	32	670	84		446	56				43	37	217			119	49	
41	745	Via Vaccari - Maganza	1	221	25	1	319	37	1	-	-	19	12	50	-	-	69	31	593	164	7	396	110	5			45	39	219			127	55	
42	725	Borgo Berga	1	196	78	-	283	113	-	-	-	7	12	42	-	-	49	19	540	258		360	172				22	58	271			105	37	
43	722	Viale Fiume	1	203	25	-	293	35	-	-	-	23	12	60	-	-	83	35	561	111		374	74				54	41	267			145	57	
44	708	Strada Marosticana 5	1	176	44	3	255	63	4	-	-	29	12	78	-	-	107	41	499	156	47	332	104	32			82	48	401			217	76	
45	574	Via Grancare-Riviera Berica	1	120	24	-	174	34	-	-	-	22	12	58	-	-	80	34	419	105		279	70				69	53	328			182	71	
46	563	Via Maffei	1	308	70	-	445	101	-	-	-	33	12	88	-	-	121	45	1095	345		730	230				100	52	502			271	94	
47	540	Ist. Vescovile Graziani	3	3	-	-	4	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	10			7			83			7	22		90	106		29
48	495	Viale J. dal Verme 2	1	208	25	-	300	37	-	-	-	26	12	68	-	-	94	38	840	369		560	246				76	53	398			203	78	
49	491	Via A. Lamarmora 2	1	179	25	-	259	35	-	-	-	17	12	46	-	-	63	29	729	210		486	140				48	48	243			145	64	
50	486	Via A. Lamarmora	1	314	102	-	454	147	-	-	-	25	12	66	-	-	91	37	1293	967		862	645				74	51	375			216	84	
51	452	Strada del Pasubio 9	1	124	23	-	179	33	-	-	-	25	12	66	-	-	91	37	547	185		365	123				94	60	431			267	101	
52	438	Strada delle Cattane	1	140	48	21	202	70	30	-	-	22	12	58	-	-	80	34	638	296	293	425	197	195			108	87	556			290	114	
53	407	Viale Fusinieri	1	124	13	-	179	19	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	608	140		406	93				57	61	264			161	76	
54	365	Viale della Pace	1	82	16	-	119	23	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	452	99		301	66				78	94	417			193	87	
55	362	Viale Riviera Berica 6	1	98	21	-	142	30	-	-	-	22	12	58	-	-	80	34	543	158		362	105				108	89	574			278	109	
56	337	Via Rodolfi-Ceccarini	1	322	39	-	465	57	-	-	-	22	12	58	-	-	80	34	1912	260		1275	173				135	107	686			351	135	
57	333	Viale Astichello 2	1	119	36	-	172	52	-	-	-	29	12	76	-	-	105	41	717	276		478	184				165	103	872			406	143	
58	325	Viale F.lli Bandiera	1	111	21	-	160	30	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	680	140		453	93				104	120	533			270	121	
59	312	Strada del Pasubio 2	1	128	54	-	185	77	-	-	-	17	12	46	-	-	63	29	822	358		548	239				139	145	741			340	142	
60	300	Viale Crispi - Luzzati	1	125	25	-	180	35	-	-	-	19	12	50	-	-	69	31	832	243		555	162				103	95	516			285	119	
61	270	Via Pecori Giraldi 1	1	104	24	-	150	34	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	768	278		512	185				94	110	491			273	127	
62	265	Strada del Pasubio 8	1	61	13	-	89	19	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	463	143		309	95				121	143	635			301	139	
63	261	Viale San Lazzaro	1	82	12	-	118	18	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	624	166		416	111				92	111	492			271	127	
64	257	Borgo Santa Lucia	1	144	31	-	208	44	-	-	-	26	12	68	-	-	94	38	1120	381		747	254				151	83	514			456	173	
65	256	Viale Riviera Berica 5	1	129	63	-	186	91	-	-	-	26	12	68	-	-	94	38	1007	574		671	382				210	143	1077			539	199	
66	249	Viale Diaz-J. dal Verme	1	107	23	-	155	33	-	-	-	18	12	48	-	-	66	30	860	263		574	175				130	126	667			359	153	
67	225	Viale della Pace 2	1	58	20	-	84	29	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	515	186		343	124				130	156	694			320	142	
68	215	Via Sant'Agostino	1	89	25	-	128	35	-	-	-	17	12	46	-	-	63	29	823	307		549	205				132	131	655			372	160	

Pos.	IP	Nome	Tipo	Costi [k€]														CBI															
				W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV	W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV
69	208	Stradone dei Nicolosi	1	16	12	4	23	18	5	-	-	15	12	40	-	-	55	27	152	121	35	101	81	23			240	275	1169			605	269
70	208	Via Alfieri	1	55	11	-	80	15	-	-	15	12	40	-	-	55	27	532	191		354	127				107	119	488			304	142	
71	206	Via Pecori Giraldi 2	1	82	-	-	119	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	800			533					100	108	474			276	131	
72	203	Scuola Lampertico	3	11	-	-	15	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	104			69			221	18	59		240	280		77	
73	201	Viale Riviera Berica 3	1	60	45	7	86	65	10	-	-	15	12	40	-	-	55	27	595	461	72	396	308	48		309	359	1578			775	346	
74	195	Via Scuole dell'Anconetta	1	32	11	-	46	15	-	-	15	12	40	-	-	55	27	324	125		216	84				165	192	855			447	202	
75	183	Via Pecori Giraldi 3	1	57	30	-	82	43	-	-	15	12	40	-	-	55	27	623	328		415	219				170	202	892			418	185	
76	169	Viale J. dal Verme	1	96	12	-	138	18	-	-	17	12	46	-	-	63	29	1130	449		754	299				138	118	597			405	178	
77	164	Viale Riviera Berica 2	1	85	3	-	123	4	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1035	144		690	96				130	149	662			358	171	
78	159	Strada del Tormeno	1	84	32	2	122	47	3	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1058	408	104	705	272	70		291	349	1550			711	314	
79	153	Via Gioberti	1	53	3	-	76	4	-	-	15	12	40	-	-	55	27	687	214		458	143				148	171	762			388	181	
80	143	Via R. Fabiani	1	42	-	-	61	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	590			393					131	130	577			392	189	
81	133	Via Pecori Giraldi - Pasubio	1	100	33	-	144	48	-	-	17	12	44	-	-	61	29	1508	668		1006	445				229	242	1183			650	286	
82	132	Via dei Laghi	1	55	15	-	80	22	-	-	15	12	40	-	-	55	27	838	280		559	187				211	249	1093			542	246	
83	130	Strada Marosticana 6	1	77	24	-	112	34	-	-	22	12	58	-	-	80	34	1190	368		793	246				386	316	2013			950	362	
84	129	Via Vittime Civili di Guerra	1	68	10	-	98	14	-	-	16	12	42	-	-	58	28	1044	211		696	140				212	242	1129			528	237	
85	129	Piazzale Bologna	1	53	13	3	76	19	4	-	-	15	12	40	-	-	55	27	814	204	65	543	136	43		374	448	1990			913	403	
86	113	Strada Marosticana	1	40	11	-	58	15	-	-	15	12	40	-	-	55	27	715	242		476	161				253	303	1347			618	278	
87	109	Viale Verona 1	1	33	9	-	48	13	-	-	15	12	40	-	-	55	27	614	232		410	154				227	271	1207			567	259	
88	102	Strada del Pasubio 10	1	51	21	-	74	30	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1002	427		668	285				354	420	1849			875	389	
89	100	Istituto Salvi 1	3	43	-	-	62	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	863			576			1125	313	1500		938	1188		788	
90	88	Viale Margherita	1	64	1	-	93	1	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1459	36		973	24				225	235	1046			678	315	
91	85	Strada Marosticana 2	1	63	11	-	91	16	-	-	23	12	60	-	-	83	35	1480	357		987	238				444	341	2194			1178	458	
92	83	ipark 1	3	1167	-	-	1686	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	28055			18703			1125	313	1500		938	1188		788	
93	72	Residenza Trento	3	163	-	-	236	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	4559			3039			1125	313	1500		938	1188		788	
94	67	Strada del Pasubio 6	1	24	2	-	34	3	-	-	15	12	40	-	-	55	27	710	116		473	77				318	373	1656			885	416	
95	64	Scuola Rossi	3	850	-	-	1228	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	26489			17659			1500	417	2000		1250	1583		1050	
96	62	Strada Marosticana 3	1	32	13	-	46	19	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1023	537		682	358				449	518	2246			1255	572	
97	61	Strada del Pasubio 7	1	11	3	-	15	4	-	-	15	12	40	-	-	55	27	345	88		230	59				436	514	2247			1077	477	
98	56	Scuola Canova	3	311	-	-	449	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	11194			7463			1500	417	2000		1250	1583		1050	
99	51	Istituto Paritario Car. Baronio	3	315	-	-	455	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	12427			8285			1500	417	2000		1250	1583		1050	
100	49	Scuola Montagna - Sede 1	3	44	-	-	63	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	1806			1204			1500	417	2000		1250	1583		1050	
101	47	Istituto Salvi 2	3	222	-	-	321	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	9488			6325			1125	313	1500		1042	1218		788	
102	42	Via Riello	1	14	3	-	20	4	-	-	15	12	40	-	-	55	27	663	181		442	120				505	495	1862			1449	663	
103	42	Strada del Pasubio 3	1	27	4	-	39	6	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1302	643		868	429				449	449	1946			1446	690	
104	36	Via Longara	1	15	-	-	22	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	821			547					584	587	2248			1633	744	
105	36	Scuola Montagna - Sede 2	3	60	-	-	86	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	3315			2210			1500	417	2000		1354	1583		1050	
106	36	Succursale Sant'Antonino	3	75	-	-	109	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	4193			2795			1500	417	2000		1354	1583		1050	
107	35	Istituto San Gaetano	3	220	-	-	318	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	12444			8296			1500	417	2000		1377	1610		1050	
108	35	Via Ca Balbi	1	32	3	-	47	4	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1862	449		1241	299				500	471	1824			1643	780	
109	35	Scuola Lampertico - Sede	3	218	-	-	316	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	12667			8444			1500	417	2000		1413	1652		1050	
110	33	Residenza S. Pietro	3	66	-	-	95	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	4013			2675			1372	313	1500		1486	1738		788	
111	26	Strada del Pasubio 4	1	24	5	-	34	8	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1817	924		1211	616				854	968	4301			2324	1095	
112	26	Istituto San Gaetano 2	3	71	-	-	103	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	5575			3716			1765	417	2000		1912	2235		1050	
113	25	Istituto Farina	3	154	-	-	222	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	12188			8125			1786	417	2000		1935	2262		1050	
114	24	Strada Marosticana 4	1	8	5	-	11	8	-	-	15	12	40	-	-	55	27	664	442		442	295				1473	1765	7843			3596	1590	

Pos.	IP	Nome	Tipo	Costi [k€]														CBI															
				W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV	W_1	W_2	W_3	AW_1	AW_2	AW_3	BA	NI	LNA	RV	PC	BA+LNA	BA+RV	LNA+PC	LNA+RV
115	24	Residenza Proti	3	78	-	-	113	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	6618			4412			1907		313	1500		2066	2415		788
116	23	Scuola Piovone	3	21	-	-	30	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	1847			1232			1974		417	2000		2138	2500		1050
117	23	Scuola Pertile	3	82	-	-	118	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	7159			4772			1974		417	2000		2138	2500		1050
118	18	ipark 2	3	2	-	-	3	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	195			130			2500		313	1500		2709	3167		875
119	17	Scuola Boscardin	3	172	-	-	248	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	19769			13179			2586		417	2000		2802	3276		1050
120	17	Scuola Lioy	3	14	-	-	20	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	1642			1095			2632		417	2000		2851	3333		1050
121	15	Scuola Pigafetta	3	29	-	-	42	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	3861			2574			3000		417	2000		3250	3800		1050
122	14	Scuola Lamperlico-Succursale S. Caterina	3	53	-	-	76	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	7800			5200			3333		417	2000		3612	4222		1167
123	13	Strada del Pasubio 1	1	7	4	-	10	5	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1071	535		714	357			2636	3158	14035			6436	2845	
124	8	Viale Riviera Berica 4	1	4	3	-	6	4	-	-	-	15	12	40	-	-	55	27	1119	672		746	448			3577	4286	19048			8734	3861	
125	8	Patronato Leone XIII	3	125	-	-	180	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	32365			21577			5844		1252	6000		6332	7403		3151
126	5	Scuola Canova - Succursale ind. Artistico ex Martini	3	19	-	-	28	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	7150			4767			8333		696	2222		9029	10556		2918
127	2	Istituto Salvi 3	3	11	-	-	16	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	9506			6337			18750		1565	5000		20315	23750		6565
128		Scuola Malfermoni	3	82	-	-	118	-	-	45	-	4	12	-	49	57	-	16	7159			4772			1974		417	2000		2138	2500		1050